B. P.
I
719

Digitized by Google

BIBLIOTECA

BIBLIOTECA
D' ISTRUZIONE ELEMENTARE

OSSIA

RACCOLTA DI LETTURE, E NOZIONI SCIENTIFICHE
AGRARIE, INDUSTRIALI ED ALTRE

OPERA RIDOTTA DAL FRANCESE

DAL GIUDICE

MICHELE UNGARO

VOL. IV.

ZOOLOGIA

Digitized by Google

Digitized by Google

606881

BIBLIOTECA

D'ISTRUZIONE ELEMENTARE

OPERA RIDOTTA DAL FRANCESE

DAL GIUDICE

MICHELE UNGARO

ZOOLOGIA

NAPOLI
STABILIMENTO TIPOGRAFICO DI G. NOBILE
Vicoletto Salata a'Ventaglieri n. 14.
1855

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" - NAPOLI

188303

Digitized by Google

TRATTENIMENTI SU LA ZOOLOGIA

PRINCIPÎ ELEMENTARI

—

TRATTENIMENTO I.

Maestro Pietro comincia a dar lezioni di zoologia — Definisce le scienze fisiche, e l'istoria naturale — Mineralogia, zoologia, botanica — Regno inorganico — Regno organico — Che cosa sia un organo, che una pianta, che un animale — Differenza che passa tra gli animali ed i vegetali.

M. P. — » Voi desiderate, miei buoni amici, che io vi faccia conoscere gli animali, come vi ò prima fatto cono-

scere le piante, e vi compiacete di ripetermi che lo studio della botanica vi è tornato utile, e nel tempo stesso piacevole. Voi conoscete bene che ciò che desiderate è pure il piacer mio. L' impresa è ardua; ma il mio affetto che nutro per voi me la renderà leggiera. Comincerò dunque a parlarvi della zoologia essendo questo il nome che dassi alla scienza che tratta singolarmente degli animali. Molte maraviglie andranno ad offrirsi a' vostri sguardi, e se vorrete essere attenti, come so che lo siete d' ordinario, voi apparerete cose nello stesso tempo istruttive e dilettevoli. Il vostro spirito ne sarà soddisfatto, ed il vostro cuore, penetrato da gratitudine inverso la Provvidenza Divina, non potrà fare a meno di ammirarla nelle sue opere.

Già più volte vi ò definito la storia naturale: e molti tra voi potranno dir-

vi nello stesso modo come fo io, che cosa essa tratti e come si divida; ma il mio uditorio componendosi di vecchi e nuovi discepoli, per profitto di costoro io debbo ripeterne le definizioni.

La storia naturale, nel senso il più esteso di questa parola, abbraccia lo studio di tutt' i corpi della natura, che sono visibili ed invisibili, lontani da noi o a nostra vista; il calorico che penetra i corpi, l' elettricità che modifica la loro maniera d' essere, la luce che ci trasmette la conoscenza degli oggetti materiali con i quali siamo in rapporto, appartengono alla storia naturale, nello stesso modo che l' animale o la pianta. Essa fornisce la spiegazione delle meteore che appaiono nel nostro atmosfera, e va in traccia anche al di là della capacità nostra delle cause delle marea e di quelle de' cambiamenti di stagioni. Così con-

siderata essa è una scienza vastissima divisa e suddivisa in molti rami distinti. Già qualcuna di tali conoscenze non vi è più estranea.

Giorgio, dite a questi giovani nostri amici quali sono le scienze naturali che abbiamo già studiato, e datene la difinizione. Bramo sentirlo da voi, perchè so che profittate nel sapere, ed ove io chiudessi gli occhi, potrete forse continuare l' opera da me intrapresa. Avvezzatevi dunque a comunicare altrui quello che già avete studiato. Lo spirito il più infingardo diverrà immantinenti attivo quando deve trasferire agli altri ciò che à imparato anche dopo lunghi e penosi sforzi. Affaticandosi ad istruire gli altri s' impara molto per sè stesso. Io non son ben certo di sapere una cosa, che allora quando sono arrivato a farvela capire.

Giorgio — Noi abbiamo studiata la fisi-

ca che considera i corpi sotto il rapporto delle loro masse, e la chimica che tratta delle molecole de' corpi sotto il rapporto delle loro combinazioni, la geografia che si occupa della forma esterna della terra, ed anche l'astronomia che determina il rapporto degli astri col nostro globo.

M. P. — Voi dimenticate la fisiologia. Tutte le scienze di che ci parlate osservano i corpi nello stato di materia. Il fisiologo li studia nello stato di esseri viventi. Questa bella scienza è quella della vita.

G. — Quando ò detto le scienze naturali, le scienze fisiche, la storia naturale in generale, io credo di aver detto la stessa cosa.

M. P. — Senza dubbio, amico mio, che sempre della scienza naturale voi parlate. Le scienze metafisiche, la filosofia, la morale sono scienze di razio-

cinio — le scienze fisiche di fatti. Ma non andiamo più oltre per tema di non ismarrire. I migliori ingegni non vanno di accordo su la divisione da adottarsi per le scienze. Contentiamoci di sapere che la Storia naturale speciale insegna a conoscere le qualità e le proprietà de' corpi della natura, li classifica secondo le loro rassomiglianze e differenze, dà loro il nome, li paragona e li descrive; finalmente ne studia la struttura per conoscere come si sviluppino, come si conservino, e come si riproducano.

La storia naturale è divisa in tanti rami distinti di regni, e suddivisioni di regni. Come lo sapete, i corpi naturali si spartono in inorganici, ed organici, e questi in vegetali ed animali. Lo studio de' corpi inorganici forma una scienza a parte, cioè la mineralogia; quella degli organici divi-

desi in botanica e zoologia che trattano la prima delle piante, la seconda degli animali.

Prima di andare più innanzi fissiamo rigorosamente il valore delle parole *regno inorganico e regno organico*.

Il regno inorganico comprende i corpi, che, siccome le pietre, i metalli, i sali, i liquidi, sembrano formati da talune circostanze imprevedute e determinate, e che non essendo state create da esseri ad essi simili, non debbono più produrre altri che li rassomiglino. Essi non nascono nè muoiono per cagion delle leggi della loro organizzazione; il caso li fa nascere, il caso può distruggerli, oppure lasciarli esistere per tempo indefinito.

All' incontro gli esseri che racchiude il *regno organico*, nati da esseri a questi simili, son dotati della facol-

tà di produrre individui che loro succedono, e ne perpetuano la razza. Tali esseri non son mica creati e distrutti accidentalmente, ma nascono e muoiono in virtù di leggi dipendenti dalla loro organizzazione, che necessariamente ne circoscrivono la esistenza. Voi capite che di tal regno fan parte gli animali ed i vegetali.

I corpi compresi nel regno inorganico non àn bisogno nè di nutrirsi, nè di riprodursi; son privi di moto, e di sensibilità, e per questa ragione essi àn no una struttura estremamente semplice ed uniforme in tutte le loro parti; quando gli esseri del regno organico, destinati a nutrirsi, a riprodursi, a muoversi nell'aria, su la terra e nel grembo delle acque, a provare delle sensazioni che fissino i loro moti, son forniti di apparecchi proprî ad adempire a queste diverse funzioni. Tali ap-

parecchi, che occupano ciascuno un luogo distinto nell' essere cui appartengono, e che in conseguenza ne rendono discordi tutte le parti, vengono appellati organi. Ecco perchè diconsi esseri organizzati tutti gli esseri che compongono uno de' regni, quando all' incontro diconsi inorganici quelli racchiusi nell' altro regno, perchè tutte le loro parti essendo simili non presentano affatto organi distinti.

I corpi inorganici vengono anche detti corpi informi o inerti, perchè pare che si sommettano passivamente alle leggi della fisica e della chimica; vengono formati da molecole semplici o composte, unite tra loro mercè una forza chiamata forza di coesione. Un liquido, un gas, non son altro che una riunione di piccole masse o molecole perfettamente simili. Quando queste sostanze passano dallo stato liquido

o gassoso allo stato solido, le loro molecole si aggruppano spesso per formarne delle masse, la cui figura è regolare e presenta delle superficie ad angoli. Tali masse si denominano cristalli, e la loro riunione forma ciò che dicesi minerale.

Il Chimico può a piacere decomporre, e ricomporre i corpi inorganici. La sua scienza si rende vana a dare la vita a' corpi organizzati, o per loro restituirla quando l'àn perduta.

I corpi organici ànno avuto il nome di esseri animati o viventi, perchè son dotati di una forza particolare detta forza vitale, che fa muovere gli apparecchi le cui diverse funzioni loro assicurano la conservazione e riproduzione. Nell' essere organizzato tali funzioni si operano nel corso della vita mediante leggi particolari che sembrano essere in opposizione alle leggi or-

dinarie della fisica e della chimica. Lo studio di tali leggi à avuto il nome, come già vi ò detto, di fisiologia. Appena finisce la vita, s' arresta il moto, cosicchè il gioco degli organi e l'essere organizzato ritornano nella classe de' corpi inorganici, per sottomettersi passivamente alle leggi che la reggono.

Non ci lusinghiamo — la natura non dà la vita agli esseri — essa ce la presta, e conviene ancora che essi con perseveranza resistano alle cause distruttive dalle quali incessantemente sono minacciati. Nell'ordine naturale, siccome nell'ordine sociale, la vita, amici miei cari, non è altro che una lotta, la cui meta è la morte!..

L'animale e la pianta vivono, ma ognuno in un modo diverso. Nell'uno come nell'altro la vita si modifica all'infinito — là complicata e durevole, qua semplice e passaggiera; ora risul-

tante dall' azione combinata d' innumerevoli organi, ora effettuandosi con un apparecchio di una semplicità ammirabile. Tuttavolta la vita vegetale, e la vita animale si palesano con fenomeni di un ordine diverso; era egli dunque cosa naturale di dividere il regno organico in due grandi classi, mettendo in una gli esseri dotati di una vita attiva, che da tempo immemorabile si son chiamati esseri animati, oppure animali; e nell' altra esseri ridotti ad una vita più passiva, detta vegetativa, che li à fatto denominare vegetali.

Caratterizziamo gli uni e gli altri. Le piante, o mia cara Anna, formano la vostra delizia; cominciamo da esse. Voi eravate l' anno scorso valente nella botanica; vediamo se la memoria vi è fedele. Diteci che cosa sia una pianta.

Anna — Una pianta è un essere organizzato vivente che nasce, cresce, e muore dopo di aver riprodotta la sua razza. Essa è priva della facoltà di sentire e di quella di muoversi; non à stomaco, e riceve i succhi nutritivi dall'esterno e per tutte le sue parti. La terra e l'aria le forniscono i nutrimenti, che attinge senza scelta, e non à affatto conoscenza delle cause che la fanno languire oppur prosperare.

M. P. — Ciò sta bene, mia cara; aggiungiamo che i vegetali aumentano durante tutto il corso della loro esistenza; che essi rimangono attaccati nel luogo stesso ove ànno avuto il loro sviluppo, e che si alimentano assorbendo da tutte le parti i succhi nutritivi.

Voi proverete molta sorpresa, amici miei, quando vi avrò spiegato che è quasi impossibile il discernere gli ani-

mali da' vegetali mercè di caratteri decisivi.

Non tutti gli animali ànno piedi, ali, pinne, una testa distinta ed organi destinati alla circolazione del sangue, e alla digestione de' cibi; nè tutt' i vegetali ànno uno stelo, le foglie, i fiori, cui succedono i frutti. Ci à degli animali senza piedi, senza testa, e senza cuore; delle piante prive di fusto, di foglie e di fiori. Passando dallo studio degli animali i più complicati a quello de' più semplici, si à che la vita animale cessa per semplificarsi al segno di non presentare altro negli ultimi, che un tessuto molle, uniforme in tutte le sue parti, e fornito della forza assorbente. Tali esseri son ridotti alla vita vegetale, e come le piante, si nutriscono per assorbimento, e si riproducono per bottoni. La vita vegetale giunge a questo stesso grado di

semplicità allorchè ne segue le diverse gradazioni; e talune piante non vengono formate d'altro che di un tessuto parimente simile in tutte le sue parti, e senza apparente modificazione. Così vengono a confonders'i due regni nello stesso grado di uniformità d'organizzazione, e ridotti entrambi alla loro più semplice espressione.

Non altrimenti che la pianta, l'animale è un essere organizzato vivente, che nasce, cresce, e muore dopo di aver riprodotta la propria razza. Ma dippiù può muoversi e cambiar sito, possiede una cavità dove si elaborano gli alimenti, e la natura gli à rivelato il sentimento della sua esistenza.

Io mi restringo a questi tratti generali per tema di non essere da voi compreso. Più in là vi definirò più compiutamente quel regno cui noi appartenghiamo. Mi è piaciuto solo dir-

v'i caratteri che si rinvengono in quasi la generalità degli animali. Intanto ponete mente che l'uomo capace di creare compost' inorganici, non può creare gli organici, e non può dire schiettamente che cosa sia una pianta, che un animale. Essere caduco e mortale e' non sa definir la vita, e neanche comprenderla!

TRATTENIMENTO II.

Maestro Pietro parla dell' influenza che esercita l' uomo su gli animali — Scopo della zoologia — Questa studia l'organizzazione degli animali: li denomina, li classifica, fa conoscere i costumi loro ec. ecc. — Spiega a' suoi uditori ciò che s' intende per animale a vertebre e ad articolazione, molluschi, e zoofiti — Gli animali vengono formati per intero di parti molli e parti solide — Il Capitano dice che cosa sia una mummia — Ciò che sia un tessuto — Tessuto cellulare — Tessuto muscolare — Tessuto nervoso.

M. P. — Amici miei cari, è un grande e bello spettacolo quello della natura. Mirabile in tutte le sue creazioni, si mostra sublime quando esercita tutto il suo potere sul regno organico. Gira-

te gli occhi dintorno a voi, ed ammirate quella prodigiosa quantità di esseri viventi che ci circondano. Ciò che l'uomo crede una solitudine, è popolato di una immensa moltitudine di animali che vi trovano una patria. Il più piccolo cespuglio à i suoi insetti, il più piccolo ruscello i suoi pesci, il più piccolo angolo di terra i suoi quadrupedi, i suoi uccelli. Madre prudente e saggia: essa à provveduto alla conservazione di tutti, perchè se à dato agli uni la forza, à dotato gli altri di astuzia. Il debole à le ali, o i piedi agili per fuggire i pericoli, il timido si scava un rifugio sotterra o cerca un asilo in seno delle acque. In questo modo si equilibrano, e si neutralizzano le cause di distruzione che minacciano gli animali inoffensivi, così si conservano, e si perpetuano le loro numerose razze.

Un essere in apparenza debole, ma che la sua intelligenza à reso forte, l'uomo, è giunto a distruggere questo equilibrio sopra molte parti del globo. Egli appena creato, divise gli animali in due parti: quelli che potettero piegarsi ad una schiavitù ottennero una protezione particolare, ma interessata; quelli che vollero rimaner liberi divennero suoi nemici. I deserti, i mari lontani, niente potè involare a' suoi colpi, e non è lontano il tempo in cui i grandi animali non vivranno che sol perchè l' uomo ad essi lo permette.

La storia naturale degli animali fu lunga pezza ridotta a semplici nozioni isolate. L' uomo si contentò di denominare gli animali, di studiarne le abitudini, senza cercare di approfondire le maraviglie della loro organizzazione. Egli ridusse alla mansuetudi-

ne il bue, il cavallo, l'asino, la pecora, la capra e taluni uccelli. Nacque l'agricoltura, si fondarono le città, la navigazione avvicinò le distanze, estese il commercio, aprì comunicazioni più facili, e fece conoscere i prodotti delle contrade del globo le più lontane. Da quel momento la storia naturale fece de' rapidi progressi, e l'uomo potette abbandonarsi a queste due necessità imperiose della sua intellettuale organizzazione: ammirare, e conoscere.

Il sapere che un pesce abbia le alette e le squame, e che viva nell'acqua; che un uccello abbia i piedi e le ali, e che possa elevarsi nell'aria, non è, amici miei cari, non è questo conoscere gli animali; bisogna poter dire perchè il pesce muore se viene esposto all'aria, e perchè l'uccello perisca se si tuffa nell'acqua. Il pri-

mo à le alette, un corpo schiacciato liscio, e coperto di squame immobili, il secondo à piedi, ali ed un corpo rotondo. Bisogna poter dire per qual fine è stata lor data questa diversità di organizzazione, perchè gli animali si nutriscono, si aumentano, si riproducono, si mostrano sensibili al dolore; conviene finalmente studiare le cause che li fanno mantenere in vita, e quelle che li fanno morire. Se avessi voluto contentarmi di esaminare con voi i caratteri principali della loro esterna organizzazione, me ne sarei tosto spacciato, ma io voglio far dippiù per l' istruzione vostra.

Ecco qui molti animali ben differenti — l' uno è quel lupo terribile che noi avemmo la gloria di uccidere nell' ultimo inverno; esso è imbottito di paglia; questo è un trofeo della nostra destrezza e coraggio. Ecco di più

il suo scheletro, vale a dire le sue ossa riunite come erano quando l' animale era vivo. Questo bel gambero ultimamente pescato, e questo grosso scarafaggio che appartiene ad una razza flagello de' nostri giardini, trovano luogo al suo fianco.

Questo animale sì pigro nel suo portamento, sempre coverto di una spezie di vischio, è un lumacone; ed ecco una chiocciola delle vigne che strascina lentamente il suo guscio; finalmente guardate in questo piccolo boccale; voi vedete questo corpo configurato a stella verso la cima e terminato in una specie di coda o di picciuolo—questa è l' idra verde delle nostre acque dolci; essa vive nelle fossate, spesso avviticchiata alle piante aquatiche.

Ebbene, amici cari—questo lupo, questo gambero, questo scarafaggio,

questo lumacone, questa chiocciola, e quest' idra verde sono tutti animali, ma animali molto differenti gli uni dagli altri.

Essi rappresentano le quattro grandi modificazioni del regno organico, fissate sotto i nomi di animali a vertebre, come il lupo; ad articoli, come il gambero e lo scarafaggio; di molluschi, come il lumacone e la chiocciola; di animali a raggi, come l' idra verde dell' acqua dolce.

Osservate che questi animali differiscono per la loro consistenza; gli uni detti a vertebre e ad articoli ànno nel tempo stesso parti molli e parti dure nello insieme, gli altri, i molluschi ed a raggi, sono formati unicamente di parti molli, giacchè la conchiglia della lumaca è un semplice involto difensore, che non gode di vita; esso è inorganico. Si può riguardare come una spezie di

escrezione indurita, modellata intorno all' animale per servirgli di dimora; questa infatti è la sua casa.

Da questa prima osservazione deriva che gli animali son formati di parti molli, e di parti solide, oppure solo di parti molli.

Adesso esaminate questo lupo, o qualsivoglia altro animale a vertebre che vorrete—tastatevi e stringete le parti molli; non trovate voi sotto la carne delle vostre braccia, o di quella delle vostre cosce altre parti che resistono? Prendete questo gambero, e questo scarafaggio—non vedete all' incontro che la resistenza comincia dall' esterno? Questi due sperimenti non vi provano abbastanza che infra gli animali provveduti di parti solide, ci sono quelli che le ànno nell' interno, e altri nell' esterno?

Voi saprete in seguito che queste parti solide formano uno scheletro provvisto di una colonna vertebrale composta di pezzi ossei, chiamati vertebre; queste costituiscono quella che dicesi schiena negli animali grandi. Lo scheletro è esterno negl' insetti e ne' crustacei, di che fan parte il gambero e lo scarafaggio; ma è molto differente siccome andrò ad insegnarvi quanto prima. Fissate la vostra attenzione sopra questo lumacone, e su l' idra racchiusa in quest' ampolla; pensate voi che se io sminuzzassi questo lumacone o lumaccia le toglierei la vita?

A. — Sicuramente, o mio zio.

M. P. — E se io facessi altrettanto a questo piccolissimo animale?

A. — Voi anche lo ammazzereste.

M. P. — Niente di ciò. Io vi ò promesso cose maravigliose. Ecco qua—guardate quest' altr' ampolla; che cosa vi scorgete?

A. — Eh! ancora due, quattro, sei, sette, otto idre.

M. P. — Al certo. E' son pochi giorni non ce ne avea che una; io la presi destramente fra un par di forbici fine, e *crac* ne feci prima due, poi quattro, otto, e questi otto frammenti àn vissuto ciascuno isolatamente, e sonosi ricostituiti sul modello dell'essere vivente di cui avean dapprima fatto parte. Deriva da questa pruova evidente che la lumaccia à un centro di vita che è il cuore, e che ogni parte riceve la forza vitale da questo centro di azione; quando nell' idra la vita è sparsa ed egualmente ripartita da per tutto; essa non à cuore. Tagliando l' animale, nulla viene ad isolarsi, perchè esso è sprovveduto di centro. Ciascuna parte vive, perchè vi è in questa una forza di sviluppo eguale a quella del tutto. La

lumaccia à organi; l'idra è in certo modo un organo unico vivente.

Eduardo, provatemi che mi avete capito bene col dirmi che cosa s'intende per animale a vertebre.

Eduardo — Questo è un animale le cui parti solide (le ossa) sono nella parte interna. Un animale ad articoli poi è quello le cui parti solide sono nell'esterno.

M. P. — Giorgio, definitemi il mollusco ed il zoofito.

G. — Il mollusco è un animale molle floscio che à un centro di vita, cioè il cuore; il zoofito un animale molle in cui la vita è dissaminata, e non à cuore.

M. P. — Ciò va bene. Ecco già i vocaboli definiti con chiarezza, e che spesso ci occorreranno. Si tratta ora di entrare in qualche particolarità su l'organizzazione degli animali. Quali sceglieremo, le più semplici oppure le più complicate?

G. — Io penso che bisogna studiare quelle più complicate.

M. P. — Perchè questo?

G. — Ciò deriva da chè l'organizzazione degli esseri semplici non dà un'idea sufficiente di quella degli esseri composti, e che il contrario accade a questi.

M. P. — Ecco un ragionamento giustissimo. Parliamo dunque dell'organizzazione degli animali a vertebre, e la paragoneremo con quella delle altre classi.

Ma prima di sminuzzarvi tutto ciò che la struttura degli animali comprende di più importante, io credo dovervi dare una giusta idea della struttura degli organi, cioè a dire, delle parti elementari che concorrono alla loro formazione. Tutti gli esseri organici si compongono di parti molli, e di parti solide. Non si può credere alla pos-

sibilità della vita ne' vegetali e negli animali formati totalmente di parti solide; mentre all' incontro può quella sussistere benissimo negli esseri all' intutto molli. La nostra lumaccia ce ne fornisce un esempio.

Nel regno animale le parti molli oppur liquide sono assai più abbondanti delle parti dure. Coteste spesso sembrano voluminose; ma non bisogna dimenticare che esse sono inzuppate di fluidi. Un cadavere umano del peso di 120 libbre, venendo compiutamente disseccato, perde mercè la disseccazione 108 libbre. Non rimane più che del peso di circa dodici libbre.

Il Cap. Amedeo — Ciò che voi mi fate apprendere, o caro mio zio, poco mi sorprende, perchè io ò veduto al Cairo delle mummie che non pesavano altro che sette o otto libbre.

Alberto — Che cosa dunque è una mummia, sig. Capitano?

Il Cap. Amedeo — Voglio dirvelo. Gli antichi Egizî imbalsamavano i morti, vale a dire dopo di aver tolto i visceri dalle cavità, vi surrogavano degli aromi, e massime mirra ed incenso, che sono prodotti resinosi; ciò fatto, cingevano i corpi di benderelle ricoperte di resine liquide; dopo conducevano questi morti nelle grotte destinate a rinserrarli. Il tempo à compiutamente seccato tali cadaveri, i quali per la maggior parte ànno quasi duemila anni di apparecchio. Tali mummie, che così si chiamano, conservano una piccola cosa dell' umana forma; ma sono spaventevoli alla vista. Gli Europei ne comperano per curiosità; ciò che forma un oggetto di commercio molto importante nell' Alto Egitto, massime presso gli avanzi di Tebe, città una volta potente.

M. P. — Tale commercio, miei cari, è infame, profanandosi in tal modo le tombe. Dovrebbe desiderarsi che le mummie rimanessero là ove mani pietose le deposero.

Ma facciamo ritorno al nostro soggetto. Studiando la vita noi avremo bene spesso occasione di parlar della morte. La nostra breve digressione ce ne à dato la pruova.

Le parti molli e le parti solide che nel totale costituiscono l'animale e la pianta, come già vi ò detto, portano il nome di tessuti.

Tutti gli esseri viventi piante o animali son composti di tessuti. Sapete voi che cosa significhi questa parola? No, perchè io leggo ne' vostri sguardi un non so che esprimente che tale vacabolo sia all'intutto sconosciuto dalla maggior parte — ebbene, io voglio farvelo conoscere.

Che cosa fa un tessitore quando, fornito della sua spola, la fa passare e ripassare nelle fila di che formasi la trama? fa de' tessuti, e 'l nome di tessitore non esprime altro che questo. La tela, il panno, sono tessuti, e si è dato tal nome per estensione alle parti che costituiscono gli esseri viventi, perchè son quelle composte totalmente di filamenti che si attraversano, nello stesso modo de' tessuti. Osservate la pelle, gl' intestini degli animali, la foglia delle piante e l'epiderme del tronco degli alberi; vedete lo stesso legno, e lo troverete così costituito. Questi sono i tessuti, e la perfezione della loro struttura fa ravvisare il più grande fra gli artefici.

Questi tessuti non si modificano un gran fatto nelle piante; ma all' incontro assai negli animali. Frattanto tali modificazioni possono ridursi a tre principali.

La prima, cioè il tessuto cellulare, forma la base de' nostri organi. Deve questo nome al suo intimo composto, che lo mostra totalmente costituito di piccole parti elementari, più o meno consistenti, riunite per formare le cellule di varia grandezza. Le pareti di tali cellule sono incomplete e permettono a' fluidi di penetrarle facilissimamente. Quivi si deposita la gelatina sì abbondante ne' piedi del vitello, per esempio, che sciogliendosi, col raffreddarsi si può render solida. La colla forte altro non è che la gelatina disseccata; ed appunto dentro le cellule di questo tessuto si fissa il grascio, i cui usi economici sono innumerevoli. L'aria penetra facilissimamente il tessuto cellulare — Eccone un esempio.

E' son parecchi anni che io vidi a Brest un uomo che esponeva agli sguar-

di de' passaggieri un fanciullo, la cui testa era difforme e grande quanto uno staio. Quel povero fanciullo sembrava sofferente, e riceveva abbondanti elemosine, che suo padre ricoglieva accattando per addolcire, com' egli diceva, i patimenti del suo figliuolo dandogli delle medicine e delle vesti di che sembrava aver gran bisogno. Io depositai l' elemosina e mi allontanai tutto attristato per aver veduto una simile deformità; ma rimasi molto sorpreso quando il domane seppi l' arresto de' due mendicanti. Il padre avea fatta un' apertura alla pelle della testa del suo figliuolo, e con un manticetto avea intromesso dell' aria nel tessuto cellulare. La pelle essendosi stesa considerabilmente, la testa divenne grandissima. Un medico osservatore scovrì tutto il mistero, e'l miserabile bagattelliere fu punito.

Il tessuto cellulare raccoglie nella trama che lo compone delle parti solide, e specialmente de' sali di calce; in questo caso esso è modificato e quasi travisato. Voi in questo stato lo conoscete sotto il nome di osso. Si può facilissimamente dimostrare che le ossa partecipano del tessuto cellulare, della gelatina, e de' sali calcarei. Guardate quest' osso di bue—è una parte della coscia. Vedete come lo curvo con facilità. Sapete voi che ò fatto per dargli questa cedevolezza? l' ò messo in infusione nell' acido muriatico fiacco, cioè allungato con l' acqua. Quest' acido che è possente à sciolto i sali calcarei, senza alterare il tessuto cellulare. L' osso à conservata la sua forma, e ne à perduta la durezza. Se ora lo facessi bollire nell' acqua otterrei subito della colla forte o della gelatina; giacchè in questo stato, vale a dire

sceverato da' sali di calce, non si tratta d'altro che di levargli il tessuto cellulare nelle cui maglie si trova la gelatina, e l'acqua bollente basta per farlo andar via sotto la forma di schiuma. Io farò sotto gli occhi vostri questa piccola operazione.

La seconda modificazione de' tessuti è conosciuta col nome di tessuto musculare, il quale forma la base de' muscoli, o in altri termini quella della carne degli animali. In esso si riconosce il potere di contrarsi, cioè di ritirarsi sopra sè stesso o raccorciarsi secondo il bisogno. Ciò accade quando si piega il braccio o la gamba. Per questo tessuto si opera il movimento; esso à una proprietà particolare detta irritabilità, messa in movimento pel sangue, pe' nervi, e forse per l'elettricità. Quando la fibra muscolare si raccorcia, la fibre si ravvicinano e si dispongono a zigzag.

Il terzo tessuto anche più maraviglioso degli altri, è il tessuto nervoso; il quale forma la base del cervello, e quella de' nervi. La Divinità à trasfuso in questo un' emanazione della sua potenza; l' intelligenza, il raziocinio, i sensi, la memoria, la volontà, risiedono in esso. Opera ammirabile ed incomprensibile, eleva l' animale al di sopra della pianta, e mettendo l' uomo al di sopra di tutti gli animali, gli permette di comprendere e celebrare le maraviglie della creazione, di che egli stesso è la maraviglia più stupenda.

Questi tre tessuti, studiati ne' loro ultimi elementi, son composti di globetti tutti simili, e frattanto ciascuno di essi à delle proprietà vitali distinte, ed adempie una parte diversa nell' azione della vita. Non è affatto la struttura che dà agli organi la potenza vi-

tale. Questa riflessione, o buoni miei amici, deve accrescere di più la vostra ammirazione, perchè vi fa conoscere che se la mano di Dio à creato il regno inorganico, di cui le masse son dominate dall' inerzia, la sua sola volontà à potuto animare gli esseri viventi.

Digitized by Google

TRATTENIMENTO III.

Maestro Pietro spiega che cosa sia funzione — nutrizione — sensazione — facoltà di sentire — riproduzione. Parla della circolazione del sangue rosso e bianco — composizione del sangue — globetti del sangue — Le vene — Le arterie — Il cuore — Corso del sangue a traverso del cuore, e de' vasi — Caratteri del sangue nero oppur venoso — Caratteri del sangue arteriale — Polsi.

M. P. — Ogni essere vivente, che si nutrisce, che sente, ed esegue movimenti volontarî è un animale.

L' animale si nutrisce per crescere; sente per aver la conoscenza de' corpi co' quali è in relazione; si muove per andare in traccia de' suoi alimenti e per metters' in relazione con

gli esseri a lui simili, per riprodurre la sua specie,

Adunque la vita animale procede con l' aiuto di quattro funzioni principali, distinte, ma che concorrono allo stesso scopo: ad esse si dà il nome di nutrizione, di sensazione, di locomozione, e di riproduzione.

Di queste quattro funzioni la più generale, quella che comincia con la vita e che si esegue con l' aiuto di molti organi, è la nutrizione: essa è indispensabile al mantenimento della vita, e si suddivide in parecchie altre funzioni, che io ben presto vi descriverò; ma prima di tutto io reputo cosa utile il farvi conoscere il sangue, questo fluido nutritivo per eccellenza che trovasi in tutti gli animali, benchè in taluni abbia delle qualità fisiche che lo rendono impercettibile agli occhi disattenti.

In effetti questo liquido è ora rosso, ora giallognolo, ora interamente bianco. La sua temperatura è parimente variabile. In taluni animali circola con prestezza, dal cuore va a' polmoni, da' polmoni al cuore, e da questo nelle arterie per ritornare novellamente al cuore per le vene. In altri animali il suo andamento è più lento, e 'l suo tragitto meno lungo, e spesso sembra anche immobile ne' vasi. Molte di queste considerazioni sono state messe a profitto nelle classificazioni, e si è giunto a riconoscere animali a sangue rosso, animali a sangue bianco, e tra i primi, animali a sangue caldo, ed animali a sangue freddo. Ma qualunque si sia la consistenza del sangue, qualunque il colore, o la sua temperatura, esso si compone sempre di una parte solida, ossia la *fibrina*; di una materia colorante, cioè *cruore*; e di

una parte liquida, il *siero*. Questi tre elementi integrali si uniscono allorchè il sangue circola nell' animale; ma si separano subito, quando il sangue è uscito dal suo corpo.

Avvicinatevi al mio microscopio. Ecco una goccetta di sangue che io fo uscire da una piccola puntura fatta con un ago ad un mio dito. Ora che lo strumento è situato, guardate uno dopo l' altro. Che cosa vedete voi?

Giorgio ed Alberto. — Un' innumerevole quantità di piccoli granelli rossi, che nuotano in un liquido giallognolo.

M. P. — Questi granelli sono i globetti di sangue; essi si trovano nel sangue rosso, e nel sangue bianco, nel sangue caldo, e nel sangue freddo. Negli animali a mammelle, ossia mammiferi ànno essi una forma rotonda, negli uccelli e ne' rettili ovale. Voi avete milioni di globetti nel vostro san-

gue. Tutti questi piccioli corpi son formati di un inviluppo rosso modellato attorno di un nocciuolo biancastro; si agitano nel fluido che li contiene senza mai toccarsi; ed intanto il loro numero è infinito.

L' uomo, amici miei, à due spezie di sangue: il sangue arterioso e'l sangue venoso: questo è disadatto alla nutrizione, e per avere le qualità necessrie ad adempiere quest' atto della vita, bisogna che sia messo in contatto con l' aria per mezzo della respirazione.

Se fosse possibile che voi poteste vedere il lavorio degli organi a traverso del corpo umano come potete osservare il lavorio delle api a traverso di un alveare di vetro, voi provereste un vivo sentimento di terrore religioso.

Nell' esterno tutto è calma, ed immobile all' apparenza—nell' interno tut-

to è moto ed attività. De' vasi divisi e suddivisi come in rami di grandi alberi, ricevono i liquidi rossi e bianchi. Tali liquidi corrono veloci, percorrono gli organi, e li animano; nell' atto che lunghi filamenti biancastri (i nervi) vengono eccitandoli, ed imprimendo loro il moto vitale. Voi vedreste lo stomaco cambiar la natura degli alimenti con l' opera di succhi particolari; i rognoni segregar l' orina che viene accolta dalla vescica; il fegato segregar la bile, e versarla nell' intestino; il polmone aspirar l' aria, ed immediatamente rigettarla dopo di averla modificata. Scorgereste il cuore empiersi di sangue, e spingerlo con forza ne' polmoni; vedreste dopo questo sangue ritornare al cuore per esser quindi distribuito a tutte le parti del corpo. Stomaco, intestini, cuore, polmone, cervello, tutti questi organi ànno una vi-

ta attiva, indipendente dalla volontà nostra: se voi foste testimoni di tali maraviglie nascoste paventereste che in ogni momento questa macchina maravigliosa si arrestasse, tanto sono le sue molli complicate e numerose!

L'apparecchio della nutrizione, vale a dire la riunione degli organi che servono a questa funzione, si compone di cuore e di vasi, del polmone, dello stomaco, del fegato, degl' intestini ec. Tra tutti, quest' è il più complicato. Ancora questa gran funzione si suddivide in molte altre, uniche nel loro scopo, ma differenti ne' fenomeni, cui ciascuna di esse dà luogo. Si conosce col nome di circolazione, respirazione, e digestione. Parliamo prima delle circolazione.

La circolazione negli animali grandi, per esempio ne' mammiferi, è una funzione molto conosciuta. Circolare

vuol dire camminare in circolo, cioè allontanarsi da un punto per ritornarvi; così nella circolazione si sa che il sangue parte dal cuore per farvi ritorno, e che se ne allontana di nuovo per esservi un'altra volta ricondotto e successivamente per quel tempo pel quale vive l'animale.

Il fluido che circola è il sangue. Que' piccoli canali ne' quali circola sono i vasi; l'organo che gli dà la forza della necessaria impulsione, è il cuore.

I vasi sono di due specie — le vene, e le arterie.

I vasi, cioè le vene e le arterie possono figurarsi come due alberi, che ànno un tronco, rami e ramoscelli, suddivisi all'infinito. Più si allontana dal cuore, e più divien piccolo il diametro di tali ramificazioni; questi sono de' tubi incavati, formati da molte membrane strettamente unite e chiuse

da tutte le parti. Le vene son munite qua e là da piccole animelle o valvole disposte di tal maniera che cedono al più piccolo sforzo per lasciar passare il sangue, e che si oppongono invincibilmente al suo cammino retrogrado; esse non sono atte nè a resistere, nè a contrarsi, vale a dire il loro tessuto non può stringersi sopra sè stesso. Le arterie all' incontro son fornite di tal potere; sono più consistenti, e sprovviste di animelle. Questi due ordini di vasi camminano insieme, spesso son paralleli, ciò che rende difficili e delicate talune operazioni cerusiche; giacchè non è mica una cosa indifferente tagliare una vena, o tagliare un'arteria; questa essendo capace di contrarsi, come vi ò pur detto, si contrae sopra sè stessa quando è stata tagliata, e lascia uscir fuori tutto il sangue del corpo. Quando vorrete farvi salassare

guardatevi bene di affidare il vostro braccio a qualche operatore ignorante.

Il cuore è un organo doppio ne' mammiferi e negli uccelli, semplice ne' pesci e ne' rettili. Considerate di passaggio, o miei amici, che gli animali di ordini superiori sono simmetrici, cioè a dire possono esser divisi in due parti eguali. Si qualifica comune o mezzana la linea, che sembra così dividere i corpi. Questa linea passa tra i due occhi e separa il naso in due parti dette narici. La fossetta del mento, l' incavatura dell' osso del petto, detto sterno, la cavità dello stomaco, e l' ombilico son posti sopra questa linea; a dritta ed a manca si trovano organi eguali; all' esterno un occhio una narice, denti simili, una mammella ec. ec.; nell' interno due polmoni, due rognoni, ed anche due cuori.

Il Cap. Amedeo — E come! L' uomo à

due cuori. Io non posso tornare in me dalla maraviglia.

M. P. — Ed intanto così è parando al rigore, ma ci è questa differenza fra questi due cuori, e gli altri organi doppî, che essi cioè sono uniti e separati solamente per un tramezzo comune. Si ravvisa in questo cuore doppio una parte a dritta, ed un' altra a manca. Ciascun lato à due cavità; l' una per accogliere il sangue, l' altra per mandarlo via. La prima chiamasi auricola, l' altra ventricolo. (V. le fig. su la tav.) Ciascun' auricola è divisa dalla seconda cavità ossia ventricolo da un tramezzo mobile che s' intitola valvola. Questa valvola permette l' entrata e non già l' uscita del sangue. Questi due cuori, o questo cuore doppio, come vi piacerà, sono organizzati egualmente: si contraggono nello stesso tempo, ricevono e mandano fuori nello stesso tempo un' egual quantità di sangue la volta.

I vasi che vanno al cuore, sono come abbiamo detto, di due ordini; gli uni vi portano il sangue, e gli altri ne lo mandan via; que' che lo portano alla parte destra sono le due vene cave; que' che lo portano alla sinistra sono le vene pulmonari. Il vase grande che riceve il sangue nell' uscir dal ventricolo dritto del cuore, dicesi arteria pulmonare; quelli che ricevono il sangue all' uscir del ventricolo sinistro sono l' aorta e le sue suddivisioni, di cui una è conosciuta col nome di aorta discendente destinat'a portare il sangue nelle parti superiori del corpo, e l' altra sotto quello di aorta ascendente destinata a portarlo nelle parti inferiori.

Il cuore semplice non à che due cavità invece di quattro. Gli animali forniti di un cuore organizzato a questo modo son pigri, il loro sangue è

freddo. I pesci e i rettili sono fra questi. Taluni molluschi ànno più cuori separati. Gl' insetti ne sono all' intutto sprovveduti. I vermi ànno vasi, e non già cuore.

Ciò che vi ò detto dell' organizzazione del cuore, miei cari amici, spero che vorrà bastare a darvi la conoscenza della circolazione del sangue. Vediamo adesso qual sentiero percorre questo liquido.

Le ultime suddivisioni delle vene e delle arterie sembrano confondersi; esse costituiscono un modo particolare di circolazione detta capillare, da un nome particolare dato a' vasi pe' quali si esegue, e che la loro picciolezza à fatto paragonare a' capelli.

Tutte le parti del corpo ànno i vasi capillari; questi sono quelli che si riuniscono per formare le vene, dapprima sottili e dilicate, poi più gran-

di, poi infine considerevoli. Queste ramificazioni vanno a terminare a due vene principali; l'una che riceve il sangue dalle parti superiori del corpo, la vena cava superiore; l'altra che riceve quello dalle parti inferiori, la vena cava inferiore. Questi due grandi tronchi versano il sangue nell'auricola dritta; il quale sangue tosto passa nel ventricolo dalla stessa parte, con l'abbassar la valvola. Il ventricolo si contrae; la valvola si alza, e serra compiutamente la cavità. Il sangue, stretto tra le pareti del ventricolo, cerca un'uscita. L'arteria polmonare lo riceve e va a portare un'eguale quantità di sangue ne' due polmoni, per mezzo di numerose divisioni e suddivisioni, che vanno a terminare in vasi capillari: là è il primo atto della circolazione, qualificata per piccola, perchè à per unico scopo di far passare il sangue dal cuore ne' polmoni.

Il sangue che arriva a' polmoni dal cuore dritto, dopo di aver circolato nelle vene, à un colore rosso cupo, e per questo dicesi sangue nero, ed à talune proprietà particolari. Arrivato ne' polmoni si modifica, torna più leggiero, più caldo, acquista un color rosso più brillante. In questo stato vien preso di nuovo dalle vene, e rimandato alla parte sinistra del cuore; vi arriva da ciascun polmone per le vene pulmonari che vanno ad aprirsi nell'auricola sinistra. Allora il sangue passa nel ventricolo dallo stesso lato, la valvola prima abbassata si eleva; il ventricolo si contrae, il sangue vien accolto nell'aorta e nelle divisioni che si ramificano in modo da poter percorrere tutte le parti del corpo, ed a fornire ad esse la quantità necessaria di sangue arterioso. Le ultime suddivisioni delle arterie, come le ultime divisioni delle

vene, vanno a perdersi ne' vasi capillari. Il sangue arterioso vi arriva dopo di aver nutrito tutti gli organi; in questo caso diviene disadatto alla nutrizione; s'impoverisce e passa nello stato di sangue venoso; in questo vien ripreso dalle vene che lo ritornano al cuore, così come vi ò spiegato, dopo di aver ricevuto novelli materiali, provvenienti dalla digestione.

La circolazione del sangue, siccome ve ne ò fornita un' idea, vi spiega molte cose che ignorate. Se voi applicate la mano sul lato sinistro del petto, sentite batterv' il cuore. Ciascuno di questi battiti indica che il cuore si dilata per ricevere il sangue, e si contrae per tramandarlo ne' polmoni e nelle arterie. Questa scossa si fa sentire nel punto stesso in tutte le parti del corpo. Se poggiate il dito sopra un' arteria, per esempio a' polsi o alle

tempia, voi sentite che il vostro dito è risospinto regolarmente da quest'arteria; questo è quello che dicesi il polso, e ciascun battito è una pulsazione. La forza d'impulsione del sangue agisce sul cervello, e lo solleva a ciascuna contrazione del cuore. Jeri l'altro ò veduto accorrere in mia casa la giovine moglie del maniscalco — portava in braccio la sua fanciulla, e tutt'affannosa mi diceva che era ammalata. Io non volli crederne nulla, perchè la creaturina avea una cera fresca, e gli occhi che spiravano sanità. Per convincermi la madre mi mostrò la cima della testa della sua figliuola — io conobbi la causa del suo spavento, e tosto la rassicurai. Ne' bambini il cranio non è formato compiutamente, e al di sopra della fronte si vede uno spazio non ancora renduto solido, detto fontanella. Il cervello, ogni volta

che il cuore gli ministra il sangue, vien sollevato da questa specie di scossa, e nello stesso tempo solleva la pelle di tale fontanella, che non essendo ancora rivestita dall' osso, non oppone che una debole resistenza. La madre credeva che la sua figliuola avesse la febbre; essa non sapeva mica che se la fontanella fosse divenuta immobile, ciò sarebbe stata una certa pruova della morte. L' ignoranza si stupisce di ogni cosa come vedete; le cose più naturali la sorprendono e spaventano.

L' uomo dà circa sessantacinque a settanta battiti a minuto. Il cuore di un bambino ne dà dippiù. La corsa, la danza, le vive emozioni eccitano il cuore, e lo fanno battere più spedito. Si può ammettere un termine medio di settanta pulsazioni a minuto, e si crede che ogni pulsazione lanciasse nelle arterie e ne' polmoni circa due once di

sangue. Con questi dati, o Giorgio, voi ci direte domane qual quantità di sangue è giunta al cuore e n' è stata tramandata in un uomo la cui vita è durata ottant' anni.

TRATTENIMENTO IV.

Maestro Pietro parla della respirazione nelle diverse classi di animali—Gli animali non possono vivere senza l'aria atmosferica — Qualità fisiche dell' aria — Composizione chimica — Apparecchio della respirazione negli animali a vertebre — Trachea — Bronchi — Polmoni — Rapporti dell' aria col sangue — Cambiamento del sangue venoso in sangue arterioso—L'aria rigettata da' polmoni non è più atta al mantenimento della vita — Quantità di aria che consuma l' uomo — Animali che dormono durante l' inverno — Come respirino i pesci— Delle branchie—Come respirino gl'insetti — Delle trachee, e delle loro aperture dette stigmate.

M. P. — E bene, Giorgio—in qual modo vi siete cavato fuori del calcolo che

vi avea dato a fare? Potete ora dirci quale quantità di sangue è arrivata al cuore dalle vene durante la vita di un uomo che sia vissuto ottant' anni?

G. — Io ò molta tema di essermi ingannato, mio caro zio. I risultati che ò ottenuto mi paiono esagerati, ed intanto, malgrado tutto ciò che ò potuto fare, ò sempre ricavato le stesse cifre; io ò senza dubbio mal compresa la quistione.

M. P. — Vediamo — mostratemi il vostro calcolo.

G. — Eccolo: il cuore di un uomo che à vissuto ottant' anni, avrà battuto quattromila e dugento volte l' ora; poco più di tre milioni di volte al mese, ed un poco meno di tre bilioni di volte in ottant' anni, prendendosi per termine medio settanta pulsazioni a minuto. Seguendo questo stesso calcolo, la quantità precisa del sangue che arriverebbe al cuore dalle vene in un

minuto si eleverebbe a quattro chilogrammi trecentosettantacinque grammi; seimila trecento chilogrammi al giorno, oppure due milioni duecento novantanove mila cinquecento chilogrammi in ogni anno; ciò che darebbe centottantatre milioni novecentosessanta mila chilogrammi nel corso di ottant'anni, dato che il cuore riceva due once di sangue ad ogni nuova pulsazione, e voi così ci avete detto.

M. P. — Voi non vi siete mica ingannato, amico mio — precisamente questa quantità di sangue venoso à dovuto traversare il cuore di un uomo che à vissuto questa età. E se voi vi figurate che questo sangue occupasse un bassofondo, formerebbe un piccolo stagno, che non ci bisognerebbero meno di trecentosessantasette milà novecentosessanta cavalli a trasportare tal liquido, carico ognuno di una botte di

mille libbre. Tutt'i cavalli della Francia appena potrebbero bastare per questo trasporto.

A. — Questo calcolo spaventa l'immaginazione, ed io non intendo affatto come il cuore non si consumi in forza dello strofinamento del liquido che passa e ripassa nelle sue cavità.

M. P. — Questo, mia cara fanciulla, dipende, dal chè il cuore come tutte le altre parti del corpo, riceve de' principî nutritivi, destinati a riparare le perdite che continuamente fa.

Ma ciò è abbastanza sul sangue, e su la circolazione—lasciamo qui le cose semplicemente curiose, ed occupiamoci di cose curiose ed importanti nel tempo stesso.

Voi ignorate quali cangiamenti il sangue subisce ne'polmoni; bisogna farvelo conoscere parlandovi della respirazione.

**

Qualunque sia la classe cui appartengono gli animali, o che la struttura sia semplice o complicata, sieno piccoli o grandi, terrestri o acquatici, tutti dipendono dall' aria atmosferica; senza questa non ci è vita; essa fornisce agli esseri viventi il principale elemento della nutrizione, eccita il gioco degli organi, e ne ripara le perdite. Per punto che l' aria sia alterata, gli animali ed i vegetali languiscono; se è contaminata muoiono.

Sebbene l' aria atmosferica fosse invisibile, niente di più facile ci è a farne ravvisare la presenza. Quando il vento curva le cime de' vostri alberi, quando correte, o allorchè agitate il vostro moccichino per rinfrescarvi nel corso de' calori estivi, voi vedete e risentite gli effetti dell' aria. Provatevi ad empire d' acqua una bottiglia vuota con un imbuto che ne chiuda stretta-

mente il collo — voi non vi potrete arrivare, se l' aria che la bottiglia racchiude non trova un' uscita per andar via. Questo fluido sottile penetra tutt'i corpi, ci circonda da ogni lato, e forma intorno alla terra un letto di molte leghe di estensione. L' aria esiste da per tutto ove noi crediamo vedere il vacuo, e nessun animale può vivere senza respirarla.

A. — Voi volete certo parlarci solamente degli animali terrestri, perchè mi pare che gli animali aquatici vivano nell' acqua e non nell' aria.

M. P. — L' acqua, amica mia cara, contiene una grandissima quantità di aria, ed i pesci son forniti di organi atti a separare dall' acqua, in mezzo alla quale vivono, quest' aria che contiene, e che è necessaria alla loro esistenza. Niente è più facile che il dimostrare la necessità dell' aria pel mantenimento

della vita. Voi conoscete bene che non potete dispensarvi d' introdurne ne' vostri polmoni in ogni momento, ed è vana cosa se cercaste di sottrarvi a questa legge dell' organizzazione vostra. Ci à in fisica uno strumento (la macchina pneumatica) mercè il quale si può estrarre l' aria contenuta in una campana ed operare ivi il vuoto. Se prima di privarla dell' aria vi s' introduce un animale qualunque, esso vi perisce più o meno tardi. Voi parimente vedreste un pesce morire se lo tuffaste nell' acqua privata di aria per mezzo dell' ebollizione; perchè il calore avrebbe tolto dall' acqua l' aria che vi si trova, e che l' animale deve appropriarsi per vivere; esso non potrebbe respirarla, e perirebbe come se fosse nel vacuo, ed anche molto presto.

Rammentiamoci la composizione dell' aria; essa è composta di settantanove

parti di azoto e ventuna parte di gas ossigeno, più un atomo di gas carbonico. Vi si trova anche l'acqua in vapore, e 'l principio del calore, cioè il calorico.

I due gas che costituiscono l'aria atmosferica ànno un potere molto diverso sugli animali che li respirano isolati puri. L' ossigeno stimola gli organi al più alto grado, e determina la morte per l' eccesso stesso di tal eccitamento. L' azoto al contrario non li eccita all' intutto, e succede la morte per mancanza di eccitamento. Misti insieme l' uno tempera l' azione dell' altro, ed in tal caso gli organi ricevono il grado di energia lor neccessario per adempiere le loro funzioni.

Ora che abbiamo ben fermate le nostre idee intorno alla composizione dell' aria, e che l' universalità della sua azione su gli esseri viventi da noi si conosce, vediamo per qual serie di fenomeni tale azione si esercita.

Respirare è il far entrare nell' interno del corpo una data quantità di aria atmosferica, e rigettarla dopo di essersene appropriata una porzione. Tal funzione si esegue differentemente nelle diverse classi di animali; si divide in due tempi distinti; il primo, cioè l' ispirazione fa entrare l' aria nel petto; il secondo, l' espirazione ne la caccia.

L' apparecchio che serve alla respirazione ne' mammiferi, negli uccelli, e ne' rettili terrestri, consiste nel polmone; ne' pesci, ne' crustacei, ne' rettili aquatici, ed in molti molluschi, nelle branchie; per gl' insetti nelle trachee. Io vi descriverò successivamente questi organi diversi. Parliamo prima de' polmoni.

I mammiferi e gli uccelli ànno in fondo della bocca una doppia apertura: una è destinata al passaggio degli alimenti, e finisce allo stomaco; questo è

l' esofago; l' altra serve al passaggio dell' aria, e conduce a' polmoni; è la trachea. Tutta l' organizzazione dell' interno della bocca è disposta in modo da rendere queste due aperture indipendenti. L' aria entra nello stomaco unitamente a' cibi; ma l' aria sola penetra ne' polmoni.

G. — Mi è accaduto qualche fiata bevendo con soverchia prestezza di trangugiare a traverso; ciò è molto disgustoso; si diviene rosso, si tossisce violentemente, e si crede presso a morte; ciò succede al certo perchè in questo caso si deve far entrare l' acqua nella trachea — non è egli vero?

M. P. — Precisamente — perciò vi consiglio di bere e di mangiare senza molta fretta per evitare i malanni di che mi parlate. Dicesi che molte persone soffocate dall' intromissione dell' aria o de' cibi nella trachea sien rimaste vit-

time della loro precipitazione e ghiottornia.

Voi senza dubbio avete veduto qualche volta i polmoni di un animale; essi sono organizzati come quelli dell' uomo; la loro struttura è spugnosa; sono teneri, flessibili, facili a comprimersi, cinti da una membrana che li protegge detta pleura. Il loro colore è bigiccio, violaceo e marmoreo. La sostanza che ne costituisce la massa è formata di una quantità di vescichette irregolarmente tonde, piene di aria, e le cui pareti sono percorse da piccole vene di una sottigliezza maravigliosa. I polmoni negli animali a vertebre son situati nel petto che dicesi pur torace. L'aria vi giunge col mezzo di quel lungo canale oppur arteria le cui principali suddivisioni ànno il nome di bronchi. Questi si suddividono all' infinito; e le ultime loro ramificazioni van-

no a terminare nelle vescichette di che vi ò già parlato, e che formano tutta la massa de' polmoni.

Quando gli animali a polmoni respirano, l'aria passa per la trachea, indi penetra ne' bronchi, e nelle ultime loro ramificazioni. Il petto vien sollevato, ed i polmoni son gonfiati dall'aria; questa ispirata si trova divisa in modo che ciascuna delle sue molecole sia messa in relazione con le ultime molecole del sangue venoso, che sospinto dal cuore, è arrivato fino alle ultime suddivisioni delle vene de' polmoni. Ci è dunque questa particolarità, che il sangue e l'aria si presentano entrambi in uno stato di estrema divisibilità. Il primo arriva dall'alto al basso per le arterie pulmonari, la seconda dal basso in alto per la trachea ed i bronchi, per trovarsi tutti e due in immediato contatto, e modificarsi reciprocamente nel

parenchima cioè nella sostanza stessa de' polmoni.

Vedete ciò che succede in questo caso — l' aria abbandona una porzione del suo ossigeno ed un poco di azoto; si carica di una quantità considerevole di acido carbonico e di molt' acqua che le vien somministrata da' polmoni. Il sangue perde una parte del suo carbonico ed aumenta le sue proporzioni di ossigeno. Tali modificazioni diverse subite dall' aria quasi istantaneamente a profitto del sangue, determinano lo sviluppo del principio del calorico. Il sangue diventa più rosso, più ricco di globetti, più caldo, ed assai più proprio alla nutrizione. Questo sangue così modificato dicesi sangue arterioso. In questo stato ritorna alla parte sinistra del cuore, e ne vien cacciato dalle arterie in tutte le parti del corpo, siccome già vi ò insegnato.

La respirazione, miei cari amici, è una vera nutrizione che invece di eseguirsi nello stomaco, si esegue ne' polmoni. Per gli animali l'aria è un alimento indispensabile alla vita; essi la respirano, la modificano, e la rigettano già modificata. La scoverta delle proprietà vivificanti dell' aria è dovuta all' infelice Lavoisier, una delle vittime più illustri delle francesi turbolenze rivoluzionarie. Questo grand' uomo à provato che l'aria rigettata da'polmoni non era più respirabile, e nulla è più facile a dimostrarsi. Quando si mette un piccolo animale sotto un vaso ove l'aria non può esser rinnovata, si vede mancare a poco a poco a misura che esso consuma l'ossigeno dell' aria; prima si agita, poscia s'indebolisce e muore. Se si sottomette ad analisi l'aria del vaso ove l'animale è estinto, si vede che quel fluido non contiene quasi niente più di ossi-

Digitized by Google

geno, e che vi esiste il gas carbonico in proporzione grandissima. Questo esperimento prova fino all' evidenza che nell' atto della respirazione gli animali assorbono l' ossigeno, e si spogliano del gas carbonico.

L' uomo consuma nello spazio di un minuto circa cinquecentodiciotto centimetri cubi di ossigeno, ossia settecentoquarantacinque decimetri al giorno; ora l' ossigeno non entrando nell' aria atmosferica che per ventuno centesimo, egli consuma nello spazio di ventiquattr' ore tremila e cinquecento litri cubi di aria.

Il lavorio della respirazione è meno attivo negli animali giovani che negli adulti. Non accade che della stessa maniera nel sonno. La fatiga, l' astinenza, l' abuso de' forti liquori, il freddo eccessivo, rilasciano anche la respirazione. All' incontro l' esercizio, una temperatu-

ra dolce, un nutrimento sano e sufficiente l'attivano e la rendono più proficua all'animale.

G. — Vi ricorda, mio zio, di quella marmotta che noi rinvenimmo a Monte d'oro egli è fatto un anno al Natale scorso? Noi la credemmo morta, ma voi ci faceste osservare che respirava. La sua respirazione era di una lentezza straordinaria. La mettemmo presso al focolare; bentosto si risvegliò, provò di camminare, e finalmente si pose a correre. Quella povera bestia dovea essere intirizzita dal freddo.

M. P. — Ci à degli animali, come per esempio l' orso e la marmotta, che si addormentano nel cominciar dell'inverno. Allorchè il freddo è rigoroso, essi si costruiscono de' ricoveri che guarniscono di foglie vizze, e si addormentano di un sonno di molti mesi. Allorchè essi svernano, i loro polsi battono a mala

pena; la respirazione è lenta; si erano addormentati grassi e si risvegliano magri da far paura. Ecco come si può spiegare questo fenomeno. Vi ò detto che la respirazione produce il calore; ora nella più parte degli animali il calore abituale del corpo è molto superiore a quello della temperatura dell'aria. Il calore naturale dell'uomo, e della massima parte de'mammiferi è da trentasette a quaranta gradi. Quello degli uccelli, che mercè la respirazione consumano una più gran quantità di ossigeno, si eleva fino a quarantadue gradi. In taluni animali la respirazione non può elevare il calore naturale più in là di dodici o quindici gradi al di sopra di quella dell' atmosfera; e questi sono precisamente quelli che s' addormentano nell' inverno. Se la temperatura è elevata, il loro natural calore è eguale al nostro; ma se il termometro scen-

de a zero, esso diviene inferiore, e non eccede il dieci o il dodici. La circolazione e la respirazione si rallentano per mancanza di questo calore interno che eccita gli organi. Il languore succede all' attività. Questi animali non digeriscono più e si addormentano fino al ritorno della bella stagione. Gli animali a sangue freddo, come per esempio i rettili, essenzialmente sono addormentati durante l' inverno. Del rimanente questo sonno è un benefizio per molti animali frugivori. L' inverno coprendo il suolo di nevi copiose non potrebbero trovare alimenti e morirebbero di fame. La natura, fanciulli miei, è una madre saggia; la sua preveggenza è grande e le risorse infinite.

I grandi animali respirano pe' polmoni: ma non crediate che l' aria non penetri ne' loro corpi che per la bocca sola. La pelle è la sede di una respi-

razione più o meno attiva, che è cosa dannosissima interromperla: essa è meno regolare, ed i suoi effetti sono meno notevoli; ma è continua e parimente essenziale alla vita. Dassi a questa specie di respirazione il nome di assorbimento.

La respirazione degli animali aquatici, e specialmente de' pesci si esegue con l'aiuto delle branchie. Voi avete veduto che cosa chiamasi l'udito de' pesci, e scommetto che molti tra voi si avranno immaginato che tali uditi fossero gli organi che permettono a questi animali di accogliere i suoni. Non è punto così. Gli uditi sono organi respiratorî composti di strisce disposte le une accanto alle altre, e protette da una piastra ossea mobile, detta opercolo. E con l'aiuto di tali branchie si è che ricevano, come i polmoni, il sangue nello stato di ultima divisione, che i pesci tolgono all'acqua l'aria di

che ànno bisogno per vivificare il loro sangue venoso. Ma siccome la quantità dell'aria di cui si fanno padroni e che modificano è poco considerevole, questa non può innalzare la loro temperatura al di sopra di quella dell'acqua nella quale essi vivono immersi; perciò piglian posto fra gli animali a sangue freddo.

Tutte le branchie non son fatte come quelle de' pesci; ma tutte fanno il loro ufficio nello stesso modo, vale a dire tutte son dotate della proprietà di poter segregare dall' acqua l' aria che vi si trova racchiusa; la classe numerosa de' pesci, certi vermi di mare, parecchi molluschi, i crustacei, taluni insetti, respirano mercè le branchie.

La respirazione degl' insetti, e quella di taluni ragni è molto diversa: questi animali respirano per mezzo delle aperture dette *trachee*; le quali sono

vasi delicatissimi, che si ramificano all' infinito ne' tessuti, e l' impregnano di aria atmosferica. Questi vasi si aprono alla parte esterna del corpo da aperture dette stigmate. I vegetali respirano della maniera stessa; ma le loro trachee ànno una forma diversa. Io non posso dirvi di che maniera si modifica l'aria nell' interno del corpo degl' insetti, e nessuno che io mi sappia lo à finora bene spiegato. Tali animaletti non ànno cuore, e tutto il loro sistema di circolazione consiste unicamente in un vaso dorsale, pieno di un liquore biancastro, che pare immobile. Tal vase si contrae come il cuore ma senza poter tramandare il liquido che contiene. La sua superficie accoglie, anche come le parti del corpo che racchiudono i visceri, il contatto immediato dell' aria atmosferica, per mezzo delle trachee.

Ci sono certi animali inferiori, per esempio i zoofiti, i quali non mostrano di avere nè polmoni, nè trachee, nè branchie. Circondati da tutte le parti dall' aria atmosferica, essi intanto respirano a modo loro; l' aria penetra a traverso i loro corpi, e va a mettersi in contatto con gli umori, che essa modifica con facilità, giacchè l' organizzazione di questi piccoli esseri è dotata della maggior possibile semplicità di struttura.

Trovansi ne'corpi degli animali taluni vermini che sembrano sottrarsi alla respirazione dell' aria; ma è facile che ne ricevano l' influenza indirettamente. L' animale che li alloggia e li nutre fornisce loro delle parti nutritive già elaborate, e l' uffizio dell' aria diviene per essi meno importante.

Da tutto ciò che vi ò detto deriva che la respirazione è un atto univer-

sale, cui nessun essere può sottrarsi; che la respirazione degli animali terrestri à luogo per mezzo de' polmoni o trachee, e che quella degli animali aquatici si esegue mercè le branchie.

Dovrei dirvi puranche che la respirazione è completa quando tutto il sangue delle vene è messo in contatto con l'aria esterna ne' polmoni oppur nelle branchie, ciò che succede negli animali a vertebre, negli uccelli, e ne' pesci, e che tale respirazione è reputata incompleta quando il cuore non manda agli organi di respirazione che una parte del sangue che riceve; ma io ò paura di defatigare la vostra memoria ed intelligenza; adunque mi rimango, e vi rimetto alle figure che ò segnate sul nostro gran quadro nero. Voi potrete applicarvi a bell'agio agli organi importanti che verranno a formare l'oggetto del nostro trattenimen-

to: la loro forma e disposizione vi aiuteranno a comprender meglio le funzioni che son destinati di adempire.

Digitized by Google

TRATTENIMENTO V.

Maestro Pietro tratta della digestione — parla degli organi digestivi — della bocca — de' denti — diverse spezie di denti — denti degli erbivori — del pesce cane — della vipera — la lingua — l' esofago — lo stomaco — gl' intestini — organi digestivi degli animali delle classi inferiori.

M. P. — Non è molto, amici miei cari, l' averv' indicato qual corso seguiva il sangue, quali modificazioni subiva ne' polmoni, bisogna dirvi anche come questo fluido nutritivo dopo di aver somministrato alle diverse parti del corpo le particelle nutritive che conteneva ne riceva invece delle nuove, che gli permettano di continuare il suo uffizio riparatore. La digestione viene a svelarvi quest' ultimo mistero della nutrizione degli animali.

Tutti gli animali si alimentano, e tutti digeriscono, vale a dire tutti modificano nell' interno del loro corpo talune sostanze organiche, dopo di averle intromesse, per appropriarsene una parte. Ed è per la digestione appunto che gli animali differiscono dalle piante, esseri molti più semplici di struttura, e privi di una cavità digestiva, cioè dello stomaco.

La digestione, questa grande e bella funzione, è complicatissima nelle classi superiori degli animali; ma io credo tuttavolta possibile darvene una giusta idea, e voglio farne la pruova. Io vi ò detto prima che ogni funzione si esegue mercè un apparecchio di organi; non posso dunque fare a meno di farvi conoscere quello che serve alla digestione, altrimenti mi esporrei a rendere le mie spiegazioni inintelligibili o insufficienti.

Digitized by Google

Si dà il nome di tubo o di canale digestivo all' apparecchio che serve al cibo ; esso si compone negli animali di ordine superiore di una bocca ove viene ad aprirsi un lungo condotto detto esofago comunicante direttamente con una specie di sacco o entasi, detto stomaco : esso va a terminare in tubi sottili , ossiano intestini , i cui numerosi tortigli empiono quasi totalmente il ventre degli animali e vanno a finire alla estremità inferiore del corpo , ove si trova un' uscita per metter fuori gli escrementi.

Parliamo prima della bocca: è questa un' apertura che si trova situata al davanti della faccia. Quest' apertura è guernita alle volte di labbra, e negli animali a vertebre consiste in mascella fornite o pur no di denti, ma sempre dure e resistenti.

La maniera con che si apre questa cavità presenta due principali modificazioni

Negli animali a vertebre essa è orizzontale, in quelli ad articoli è verticale. La bocca non è sempre proporzionata alla grandezza dell'animale. Per esempio, pesci enormi l' ànno molto piccola, mentre che taluni uccelli assai piccioli ànno un becco smisuratamente grande. Presso quasi tutti gli animali la bocca serve a prendere i cibi. Nell'uomo, il quale è dotato della mano, il suo uso consiste principalmente a sminuzzare gli alimenti. Ci à delle bocche che terminano a grugno, in muso lungo, e puntuto; altre portano una tromba suscettibile di allungarsi al bisogno per succhiare gli alimenti liquidi. Molt' insetti sono in questo caso. La bocca de' molluschi è spesso modificata in modo di essere sconosciuta agli occhi poco eser-

citati. I denti che guerniscono le gingive sono una spezie di piccolo osso incastrati con ordine nelle cavità dette alveoli: differiscono essenzialmente dall'osso in questo che crescono da dentro in fuori, ed ànno nascimento come l'unghie ed i peli, sopra una specie di bulbo che li nutrisce; essi son rivestiti di una sostanza detta smalto, che ricuopre di strati concentrici di una materia assai dura detta avorio. Come voi conoscete si è tratto un grandissimo partito dall'avorio de' denti dell' elefante. I mammiferi ànno i denti come molti pesci, e la maggior parte de' rettili: i mammiferi ne ànno di tre sorte, che sono appropriate alla maniera come l'animale si nutre. I carnivori son provveduti di denti incisivi, destinati a tagliar le carni; di canini lunghi e forti che debbono separarne i tessuti; di molari più piccoli, proprî a sminuzzarle e

ridurle in pasta. I denti non si trovano esclusivamente nella bocca. Lo stomaco de' molluschi è provveduto di moltissimi denti. Ne' mammiferi essi non formano che un ordine solo; nel pesce cane guerniscono il palato. Questi denti sono talmente numerosi che non possono computarsi, e tanto affilati bene che all'istante tagliano a pezzi gli animali che ne vengono assaliti. I denti sono mobili oppure immobili. Quelli del pesce cane sono nel primo numero, come anche i denti de' serpenti velenosi: sono quest' incavati per un piccolo canale, e son poggiati sopra una vescichetta piena di veleno. Se il dente la preme, ciò che succede quando l'animale morde, n' esce il liquido e si intromette nella ferita.

Il potere de' denti negli animali erbivori consiste ne' molari, spezie di mole, di cui la parte superiore è in-

eguale : essi masticano e triturano con estrema facilità, mercè tali istromenti, i vegetali di che si nutriscono. Il cavallo e l' asino non ànno da ciascun lato che un solo canino, che spesso anche manca alla mascella inferiore. Ne' ruminanti non ci sono mai incisori alla parte di avanti della mascella superiore. Nell' uomo queste tre generazioni di denti sono egual'in potenza, ciò che à fatto dire che egli sia onnivoro, vale a dire che possa mangiare la carne, i frutti, ed anche radici; ma questo fatto non è molto concludente, giacchè le scimmie che ànno pure le tre spezie di denti sono essenzialmente frugivore, e l'uomo potrebbe anch'esserlo. Noi mangiamo le carni, è vero, ma cotte, e conseguentemente modificate assai, mentre che i veri carnivori le mangiano crude ed insanguinate.

I naturalisti àn tratto grandissimo partito da' denti per fissare le loro classificazioni, e tal carattere à effettivamente valore sommo.

L'interno della bocca vien riempito dalla lingua — essa si appoggia sul palato, e trovasi in comunicazione con una gran quantità di glandole destinate a segregar la saliva, e che per sifatta particolarità portano il nome di glandule salivari. La lingua è fissata nel fondo della bocca da un osso assai vario nella sua forma, l'osso ioyde — essa è composta di muscoli e percorsa da nervi che le danno gran mobilità; la ricuopre una membrana verso la parte superiore carica di papille di svariate forme, le quali rendono quest' organo proprio a ricevere la sensazione del gusto. Nel gatto, nel tigre, e nel leone queste papille son rivestite di guaine ruvide, che fanno su la pelle l' effetto di una raspa. La

lingua degl'insetti è sottile, allungata, e capace di estensione; quella del camaleonte, animale della famiglia delle lucertole, è conformata con singolarità — essa è terminata da un' entasi carnosa e vischiosa; i corpi leggieri che tocca subito le si rimangono appiccati; la sua totale lunghezza eccede quella dell'animale, compresavi anche la coda. Il camaleonte la lancia a piacere come una spezie di fionda fuori della bocca, e la fa rientrare tanto presto siccome l'à fatta uscire. Guai all'insetto che se gli trova vicino: immobile ed all'apparenza inoffensivo il camaleonte adocchia la sua preda, l'assale, e l'inghiottisce con destrezza inconcepibile. La lingua degli uccelli è piccola, ed alquanto sottile. Ne' pappagalli il suo volume è più considerevole. Il cocodrillo non à lingua o almeno non si distingue perchè attaccata al palato. Questo

terribile e potente animale à dunque vuota la bocca. Quando va per terra, eserciti di formiche vi s' introducono impunemente; ne succhiano il sangue e vi fanno delle piaghe, di che spesso non può guarire. Per sua buona ventura un uccello, il piviere, cui la natura à fornito di un becco lungo e delicato, s' intromette senza timore nella sua larga gola, e lo libera da' suoi nemici. Molti pesci son privi di lingua e quelli che la tengono l'ànno assai piccola; essa forma un lieve sporto poco visibile, ed i suoi usi presso a poco sono inutili.

Nella dietro bocca ossia faringe viene ad aprirsi l'esofago o porta-cibo: esso è un condotto cilindrico, membranoso, dilatabile la cui lunghezza è proporzionata al collo dell'animale. Nell'uomo è molto corto; nella giraffa, nello struzzo e generalmente nella maggior parte degli uccelli, le sue dimensioni sono

considerevoli. Quello che voi conoscete col nome di gozzo degli uccelli non è altro che un semplice allungamento dell'esofago. Tale allungamento è notevolissimo ne' pesci ed in un numero infinito di serpenti, di modo che non si può con facilità distinguere l' esofago dalle altre parti degl' intestini.

L'organo principale della digestione è lo stomaco: è questo un serbatoio muscoloso, e nel tempo stesso membranoso, la cui superficie interna è provveduta di organi atti a segregare un succo particolare, detto succo gastrico. Nell' uomo lo stomaco à la figura di una cornamusa. Due orifizî o aperture si fanno vedere nello stomaco; uno superiore comunica con l'esofago, e per mezzo suo gli alimenti vi si versano; l'altro inferiore comunica con gl' intestini. Questa ultima apertura è chiusa da una valvola o piccola animella membranosa,

detta piloro, che permette l'entrata degli alimenti, modificati già per mezzo della digestione, nella prima parte degli intestini, detta duodeno.

Lo stomaco presenta varietà importanti nelle diverse classi di animali; per esempio, in taluni mammiferi forma molti ricettacoli distinti. La maggior parte de' nostri animali erbivori domestici ànno quattro stomachi: sono dessi ruminanti, cioè che godono una singolar proprietà di poter rimandare i loro cibi nella bocca dopo di averli inghiottiti, per poterli novellamente masticare. Parleremo più a lungo di questo fenomeno curioso. Taluni cetacei, classe cui appartiene la balena, ànno anche quattro stomachi, per altro senza ruminare. Lo stomaco degli uccelli è muscoloso, molto doppio e fortissimo; se gli è dato il nome di ventriglio, ed è molto più grosso ne' granivori che negli

uccelli di rapina; fa le veci di denti, che mancano agli uccelli: esso sminuzza i semi e li riduce in pasta.

In molti rettili e pesci lo stomaco non è diverso dall' esofago. La sua forma varia molto negl' insetti. La cicala e'l grillo, che voi ben conoscete, ne ànno uno complicatissimo nella struttura: i molluschi lo ànno parimente così. Taluni di questi animali ànno un vero ventricolo. Lo stomaço non è più ravvisabile negli animali inferiori; intanto quello de' vermini è apparente e molto dilatato. La massima parte de' zoofiti sembrano scevri di cavità digestiva. Se dovesse credersi ad un abile osservatore che à col microscopio studiato un' infinità sconosciuta di animali tanto piccoli da non poterli ravvisare perchè vivono nell' acqua ove fan dimora sostanze organiche, ànno essi molti stomachi, ciocchè à fatto lor dare il

nome di poligastri, vale a dire animali a perecchi stomachi.

Gl'intestini o budella formano un lungo condotto membranoso e muscoloso, il cui diametro o calibro varia ne' diversi punti di sua estesione: son ripiegati sopra sè stessi più volte cominciando dallo stomaco e terminando all'ano. Nel lione la loro lunghezza è circa tre volte più del corpo; nell' uomo otto volte; nel mancotto, grande uccello de' mari del sud, sedici volte, e nel montone ventotto volte. Presso gli animali carnivori gl' intestini sono meno lunghi dagli erbivori; non ostante questa regola à talune eccezioni.

Gl'intestini si dividono in intestini tenui ed intestini grossi, e portano differenti denominazioni ne' punti diversi della loro lunghezza. La parte dell'intestino tenue che à rapporto con lo stomaco è il duodeno. È questo che viene ad aprire il

canale che versa la bile, liquido oleoso, segregato dal fegato; in questo appunto si vede aprire il canale che somministra il succo pancreatico, spezie di saliva interna così detta dalla glandola pancreas, da cui è prodotta. Le altre parti dell'intestino tenue sono il digiuno, e l'ileo. Tali distinzioni non ànno alcun reale interesse col soggetto di che ci occupiamo. Il grosso intestino si divide in cieco, in colon, ed in retto; questo si apre all'esterno, e riceve il residuo della digestione nello stato di escrementi.

Negli uccelli il retto va a finire in una cavità detta cloaca aperta all'esterno per lasciar passare nel punto stesso le uova che fanno questi animali, come anche le loro orine ed escrementi, ciocchè à fatto credere a taluni che gli uccelli non orinassero.

Questa è, uditori miei cari, l'organizzazione dell'apparecchio digestivo negli animali di ordine superiore. Dapprima assai complicato, si va gradatamente da un punto all' altro semplificandosi. In taluni polipi, la nutrizione si opera per semplice inzuppamento. Spovveduti d'intestini, l'assorbimento cutaneo è per essi il solo mezzo possibile di nutrizione.

Ecco, miei cari amici, molte cose dette in poco tempo — io sento il bisogno di completarvi questa lezione; seguitemi nell'atrio; io ò fatto ammazzare un' oca ed un giovane coniglio; vi riuscirà cosa facile di riconoscere le parti di che vi ò parlato, osservandoli attentamente. Per vero eccole qui designate sopra questo quadro (V. le tav. in fine), ma è meglio vederl' in natura. Seguitiamo con impegno i nostri studî. La zoologia facendoci ap-

prendere la conoscenza degli animali c' impara pure a conoscere l' uomo il quale altro non è che il primo tra gli esseri viventi. Gli antichi avevano scritto sopra un tempio greco queste tanto celebri parole — Conosci te stesso — Mettiamo anche questa iscrizione su la facciata del nostro modesto tugurio.

TRATTENIMENTO VI.

Continuazione della digestione — Istinto degli animali per proccurars' il sostentamento — Tutti gli esseri viventi debbono alimentarsi — Alimenti — Appetito — Fame — Morte per astinenza — Maestro Pietro dimostra i diversi atti della digestione — Succo gastrico — La bile — Vescichetta del fiele — Vasi lattei — Canale toracico — De' rognoni e dell' orina — Digestione degli uccelli — I ruminanti, i rettili, i pesci e gli animali di classe inferiore.

L' istinto della conservazione si manifesta negli animali nella maggior parte delle azioni della loro vita; ma giammai è tanto chiaro che quando à lo scopo di aiutarli ad alimentarsi. Quanti mezzi la natura à post' in opera per assicurare ad ognuno il nutrimento

di che è capace! Gli animali carnivori attaccano a forza scoverta la loro preda se può difendersi, oppure l'attendono al varco con sofferenza per lo spazio di lunghe ore, ov' essa potesse loro sfuggire; infaticabili girano nel corso della notte, e vanno a sorprendere perfino ne' loro civili gli animali di che si cibano. Ci à di quelli che si arrampicano su gli alberi per andare in traccia di uccelli ne' loro nidi, oppure vegliano su le rive per impadronirsi de' rettili o degli anfibî. Taluni penetrano fino nelle nostre case per involarne il pollame, o il pacifico armento che riposa all' ombra protettrice dell' uomo. Gli uccelli di rapina si librano su le ali nell' aria con costanza incredibile, per gittarsi poi su i deboli, nemici terribili anche questi ad esseri più deboli di loro. I serpenti si sospendono a' rami degli alberi, per lanciarsi

siccome giavellotti su la loro preda ; taluni la ammaliano co' loro sguardi. Il ragno stende la sua tela per prendervi qualche mosca che vola alla stordita. Il mirmicolcone fabbrica le sue balze a forme di cono con pareti di sabbia mobile che si scoscendono sotto le zampe degl' insetti più leggieri, che a lui si consegnano senza difesa. La rondine, flagello delle farfalle, trova la sua morte negli artigli dello sparviere ; il piombo omicida va a ferire l'uccello rapinatore in mezzo a' loro nidi. L'uomo stesso è esposto alle punture degli animaletti succhiatori, che vivono a sue spese. Riandate alla vostra memoria, e scorgerete che la lotta è generale ; nella zuffa cadono i vincitori ed i vinti. Gli animali erbivori, che trovano ovunque un nutrimento facile, sia col pascolar l' erba delle praterie, sia col pascere i germo-

gli teneri degli alberi ne'boschi, non godono di un vivere più tranquillo degli altri perchè i loro nemici son molti e le loro armi impotenti a combattere. La vita di tutti gli esseri è incerta nella sua durata, rischiosa nel suo corso. I vegetali nutrono gli erbivori e gl'insetti; questi vicendevolmente nutriscono i carnivori che si lacerano a vicenda e si divorano. In mezzo a questo esteso campo di battaglia trovasi l'uomo che rende anche più difficile la conservazione delle razze; ma la natura non le à affatto create per vederle spente, cosicchè si scorge che à essa impedito il loro totale sterminio rendendo gli animali assai più fecondi in relazione della facilità della loro distruzione e brevità di vita.

È questa una legge necessaria della vita di non potersi mantenere, e rimettere le perdite senza l'aiuto delle

parti organiche. I vegetali, come pur gli animali, non possono alimentarsi di sostanze minerali. Pe' primi è necessario un terriccio composto di foglie di legno o radici sparpagliate, o altrimenti un humus (letame) composto in parte di escrementi o avanzi di animali; agli ultimi necessitano le carni, la gelatina o il sangue, oppure foglie, radici, e frutti. Da cosiffatto imponente bisogno nasce la lotta di che vi ò parlato, la quale mette tutto quanto un regno, cioè il vegetale, a disposizione di un altro regno, cioè quello animale, e nel numero degli animali fa cadere i deboli e gl' inoffensivi sotto i denti de' forti e de' maliziosi.

Si è dato la denominazione di alimenti alle sostanze che introdotte nel corpo di un essere vivente servono al suo aumento oppure al ristoro delle sue perdite giornaliere. Lo stomaco che li

riceve deve esercitare su di essi una azione facile, a dar loro le qualità necessarie per passare nello stato di chilo.

Di breve voi conoscerete che il chilo è il fluido nutritivo, risultamento della digestione. Adunque facciamo conoscere il meccanismo di cosiffatta funzione fino a quel punto che lo permetteranno le vostre e le mie conoscenze. Cominciamo prima dalla digestione degli animali di ordini superiori.

Quando lo stomaco è vacuo, le funzioni divengono languide, e l'animale prova un particolare bisogno, che diventa sempreppiù imponente. Se la voglia è moderata, questo è appetito; se è molto viva è propriamente fame; se questa è eccessiva, dapprima è una spezie di frenesia, in seguito di spossamento di forze, di languore; finalmente viene la morte per inedia allorchè continua l'astinenza.

Quando un animale à introdotto nella bocca un alimento, lo mastica e l'inzuppa di saliva. Compiuta tale operazione, che dicesi masticazione, la lingua spinge i cibi nella dietro bocca, essi sdrucciolano nell' esofago, passano rapidamente cosiffatto canale, e giungono nello stomaco. Questo viscere riceve in tal modo successivamente, ed in piccole quantità ciò che è necessario di alimento per soddisfare i bisogni dell'animale, e così si dà principio alla digestione dello stomaco.

Lo stomaco stimolato per la presenza de' cibi, segrega un liquido attivo, una specie di lievito, detto succo gastrico, il cui ufizio è molto importante: nel tempo stesso esegue de' leggieri movimenti ondolatorî che si dirigono dal basso in alto, e che insensibilmente ricalcano la massa alimentizia verso gl' intestini; si sviluppa un

considerevole calore ; la circolazione manda allo stomaco una quantità più grande di sangue , e poco tempo ne trascorre prima che i cibi vengano trasformati in una spezie di paniccia mezzo liquida, vischiosa, alquanto bigia , acida , di un odor insipido , e disgustevole detta chimo. Questo attraversa il piloro, penetra a poco a poco nella prima parte dell' intestino duodeno, ove si trasforma in chilo. Tale modificazione è il risultamento dell' azione unita di parecchi organi, e specialmente di quello del fegato. Questo viscere, il più voluminoso del corpo situato a dritta, dividesi in più lobi , ed è formato di una sostanza molle e compatta; è circondato da innumerevoli vasi ; segrega quel liquido vischioso di un verde cupo, filamentoso come il sapone , e di un sapore oltremodo amaro , che appellasi bile; io ve ne ò anche parlato. Nel-

l'istante che la bile si forma, essa si ammassa in un serbatoio particolare detto vescichetta del fiele. Tal serbatoio si apre da un canale proprio (il canale collodoco) che termina al duodeno, dove viene ad immettere un altro canale, chiamato pancreatico, che versa a sua volta nell'intestino una spezie di saliva interna, cioè il succo pancreatico. L'esterna superficie del duodeno è solcata da un'infinità di vasetti qualificati per lattei perchè conducono il chilo, liquido bianco e dolce come il latte. Gli orifizî di questi vasi dotati della facoltà di assorbire i fluidi co' quali sono in contatto, si aprono nell'interno del duodeno. Il chimo arrivato in questa parte dell'intestino, riceve la bile e 'l succo pancreatico che si mischiano insieme. Il qual mescuglio secondato da' movimenti ondolatorî del duodeno, diventa semprepiù intimo: l'opera della digestione con-

tinua ; il chimo cambia natura, diventa giallognolo, amaro, e di grado in grado acido: una materia più o meno densa, più o meno bianca, viene a separarsi, si attacca alla superficie dell'intestino; ed ecco il chilo che a poco a poco si trova attinto da' vasi lattei, di che vi ò ora parlato. Generalmente si è d' accordo doversi riguardare il chilo come una spezie di sangue imperfetto; vi si rinvengono de' globetti come nel vero sangue, ed anche come questo è separabile in un liquido simile ad un bianco d'uovo, e ad una parte solida, uguale alla fibrina. E pare che debba solo esser sottomesso all'atto della respirazione per diventare un perfetto sangue.

La porzione de' cibi che non à potuto essere all' intutto cambiata in chilo abbandona il duodeno per andare nelle altre parti dell'intestino. Nel suo tra-

gitto si spoglia successivamente di quel chilo che ancora gli rimane, imperocchè tutti gl' intestini son forniti di vasi destinati ad attingere i succhi nutritivi. Tale residuo adunque arriva nel grosso intestino spogliato di chilo; ivi acquista una consistenza, un colore, ed un odore particolare, caratteristico per ciascuna specie di animale. Ed in tale stato appunto è che vien cacciato fuori dal corpo per le vie naturali, sotto la forma di escrementi.

Vediamo adesso ciò che diventa questo chilo così assorbito. I vasi che si sono appropriati di tal liquido si riuniscono in un canale unico, il cui calibro è molto grande, e che si chiama canale toracico: questo sale lungo la spina dorsale, e va a volgersi in una vena situata sotto la clavicola sinistra. Gli anatomici la disegnano col nome di vena succlaveare sinistra. Quivi si opera il

mescuglio del chilo col sangue venoso. Il qual sangue carico di principî riparatori, giunge al cuore, e va a ricevere ne' polmoni la necessaria modificazione per farlo passare nello stato di sangue arterioso, vale a dire di sangue nutritivo. Il resto voi lo conoscete, avendovelo spiegato allorchè vi ò tenuto discorso su la circolazione.

L'atto della digestione, come avete veduto, consiste nell' assorbire talune parti dette alimentizie a profitto del corpo dell' animale, ed espellerne talune altre, qualificate per escrementi. Voi sapete come succede la formazione del chilo e di che maniera è portato alle vene; conoscete pure come è mandato via il residuo della digestione. Mi rimane dirvi una parola su le orine.

L'orina è un liquido giallognolo, composto di diversi sali, di una sostanza organica particolare, detta urea, e una

grandissima quantità di acqua. Essa si forma ne' lombi, spezie di glandole voluminose, cui ne' nostri macelli dassi il nome di rognoni. È il sangue che fornisce gli elementi dell'orina, per ispogliarsi di una quantità soprabbondante di parti acquose incapaci alla nutrizione. Quando s'introducono nello stomaco delle parti liquide vengono queste assorbite all'istante senza modificazione, e passano nelle vene; queste le fanno arrivare a' reni che le tramutano in orine. A misura che l'orina vien formata, va nella vescica, che la butta via quando ne contiene una data quantità. Questo bisogno si rinnova più o meno spesso; è tanto imponente quanto gli altri, e non può essere frenato senza disturbare le altre funzioni.

Se voi amici miei cari, mi avete ben compreso, avrete già indovinato che la circolazione la respirazione e

la digestione, sono funzioni che dipendono le une dalle altre. È per queste che il sangue si modifica, per queste che va a portare alle varie parti del corpo i loro elementi di nutrizione; per queste infine che tali elementi sono rigenerati. La nutrizione dunque è una funzione complicata che si esegue in tre atti principali, e che à per agente speziali tre organi importanti, egualmente indispensabili alla vita; il cuore, i polmoni, e lo stomaco. Non si può supporre ammalato uno di tali visceri, o anche languido, senza che la salute ne soffra gravi colpi. Che il cuore per esempio, non possa con facilità tramandare il sangue che riceve, a' polmoni, o farlo passare nelle arterie, la respirazione verrà sturbata; che i polmoni non possano aspirare l'aria esterna per modificare il sangue che vi giunge, la cir-

colazione sarà impedita; che lo stomaco a sua volta non possa modificare le sostanze immessevi e cambiarle in chilo, il sangue non verrà più a ricevere delle nuove particelle nutritive, le forze si diminuiranno, e la vita diverrà languente.

Questa maravigliosa armonia tenete a mente che non può essere impunemente disturbata. Sappiate, o amici miei, che una fatica moderata, piaceri innocenti, e la temperanza sono l'unico mezzo di mantenere il perfetto equilibrio che provviene dalla libera azione degli organi; sappiate anche che le sole virtù son capaci di mantener la sanità, la quale sanità può solo a sua volta rendervi facili le virtù col darvi la forza necessaria all'esercizio de' vostri doveri.

G. — Io ò capito bene tutto ciò che ci avete detto, o maestro, ma non posso

indovinare taluni fatti particolari, e scommeterei che parecchi de' miei camerati trovansi nello stesso caso. Per esempio io ò pescato, egli è qualche tempo, un grande luccio nella corrente del molino. Dopo di averlo spaccato, ò rinvenuto nell'interiore del suo corpo un altro pesce, assai più piccolo, e 'l cui corpo non offriva alcuna traccia di morsicatura. Adunque i pesci non masticano i loro cibi?

A.—Certamente — come nè anche gli uccelli. Tutti i dì che ò dato a mangiare a' miei piccioni, io li ò veduto inghiottire i granelli che lor getto senza che li abbiano masticati. Questo non è tutto; stamane io ammirava un piccolo insetto, di cui poteva appena seguire i movimenti — volava da fiore in fiore, e succhiava con una spezie di trombetta i succhi che contenevano le loro corolle. Le api, ed anche molti altri insetti fanno lo stesso.

G. — Ed i vermini e le lumache come possono mangiare? ànno essi una bocca, le mascelle, ed uno stomaco?

A. — Ci à degli animali che trangugiano senza masticare, degli altri che succhiano i liquidi. Tutto questo va bene; ma io vorrei pur conoscere come succede che i miei buoi masticano quando non ànno avuto nulla a mangiare da gran tempo? Essi ruminano, mi si dirà; ma in che modo, e perchè ruminano? Io vorrei conoscere con precisione a che appigliarmi su questo particolare.

M. P.—Ecco delle questioni, che debbo sciogliere, e de' dubbî da mettere in chiaro. Pazienza—io non posso rispondere a tutto in un punto.

Ciò che vi ò detto della digestione si applica all' uomo, agli animali carnivori ed anche al cavallo; ma i buoi, gli uccelli, i rettili, i pesci,

taluni molluschi, i vermi ed i polipi offrono innumerevolissime varietà nella maniera con cui si nutrono, e digeriscono.

I buoi, i montoni, la capra, il cammello, sono tutti animali ruminanti; la natura li à forniti di quattro stomachi.

G.—Quattro stomachi, e noi non ne abbiamo che uno solo!

M.P.—A che monta il numero qualora voi digerite bene? Gli erbivori son costretti d' inghiottire una gran quantità di cibo per nutrirsi, perchè gli erbaggi non offrono che una lieve quantità di parti alimentizie. I vegetali d'ordinario sono duri, fibrosi, difficili a convertirsi in chimo ed in chilo: debbono per necessità dimorare più lungo tempo nello stomaco, ed essere masticati con più perseveranza. Quando il vostro bue à trangugiato il suo mazzetto di

trifoglio, viene accolto mezzo masticato nel primo stomaco, detto trippa o ventricolo; vi si mollifica, e passa a poco a poco nel secondo stomaco detto berretto; questo si contrae facilmente, e caccia i cibi digeriti imperfettamente fin nella bocca; l' animale li mastica novellamente, l' inzuppa di saliva, e poi l' inghiottisce la seconda volta, ed in questo discendono nel terzo stomaco detto foglietto: poi finalmente nel quarto, cioè ventricino, che si apre nel duodeno. Allora la digestione si compie come negli altri animali. — Negli uccelli, i fenomeni son diversi; questi non masticano i cibi, solamente l' inghiottiscono; il gozzo li riceve, ivi si ammolliscono; passano dopo nel ventriglio, spezie di stomaco formato di muscoli molto doppî, e fortissimi, che eseguono movimenti di strofinazione destinati a stri-

tolare corpi duri inghiottiti dall'animale. Negli uccelli, l'uscita degli escrementi à luogo per un buco detto cloaca, dove si mischiano con le orine per esserne in un punto stesso cacciati.

Quntunque la maggior parte de' rettili avesse i denti, pure neanche masticano i loro cibi: trangugiano tutta intera la loro preda. I grandi serpenti, per esempio il boa che à venti a trenta piedi di lunghezza, e che è grosso come la mia coscia, fa in pezzi con i forti anelli che forma il suo corpo i quadrupedi, gazelle, antilopi, i capriuoli che destina a suo nutrimento; li fa in parte entrare nella sua gola, le mascelle si dilatano oltremodo, li bagna di saliva, aspira con veemenza, e a poco a poco questi animali mutilati entrano mezzo putrefatte nello stomaco. Questo pasto terribile dura anche de' giorni interi, e 'l fetore del-

le carni putrefatte infetta l'aria ad enorme distanza, e scuopre da lontano la presenza di un rettile cotanto orribile.

La digestione de' pesci non offre nulla di particolare. Non masticano i cibi; quando i crostacei li masticano mercè le loro mascelle trasversali. Molt' insetti si nutrono alla foggia de' crustacei e le loro mascelle si appellano mandibole. Allorchè questi animali sono in gran copia sopra i nostri alberi, o ne' nostri grani sono un flagello, perchè ne seguita una devastazione. Tutto ciò che vi ò detto fin qui si applica agli animali che si nutrono di cibi solidi, ma ci à un' infinità che vivono di liquidi; com' è, mia cara Anna, la sfinge che voi tutti avete osservata senza conoscerla; com' è l'ape, com' è anche la pulce e tutti gl' insetti succiatori. La loro bocca è

chiusa, e le loro mascelle vengono supplite da una tromba cava nell' interno. I succhi che aspirano la traversano, e vanno così nell' interno de' loro corpi.

La sanguisuga è pure un animale che succhia, e vive di sangue. Il meccanismo della sua bocca è molto curioso, e assai diverso da quello di tutti gli animali di che vi ò parlato finora; esso consiste in una spezie di disco carnoso di che l'animale si serve come di una ventosa. Io avrò occasione di parlarvi di questo animale più in là. In quanto a taluni molluschi e alla massima parte dei zoofiti che vivono tuffati in mezzo a' liquidi, si nutrono di particelle organiche che l'acqua del mare o quella de' fiumi, mette in contatto con le parti esterne del loro corpo; essi le assorbono ed in questa maniera tali particelle son dirette verso un centro comune, dove

vengono elaborate a profitto dell' animale.

Ecco, o miei buoni amici, ciò che dovea dirvi su la digestione. Tal funzione rende compiuta la storia della nutrizione. Debbo ora farvi conoscere quali sieno gli organi del senso. Noi parleremo de' sensi, dopo della locomozione, ciò che vi darà, siccome spero, un' idea sufficiente della vita animale di cui non saprebbonsi mai ammirare abbastanza i mezzi nascosti ed infiniti.

TRATTENIMENTO VII.

Maestro Pietro parla de' nervi — Essi formano la parte esclusiva degli animali — Sensibilità, sensazione, sensi — Due ordini di nervi, l'uno sottoposto alla volontà, cioè i nervi della vita animale; l'altro che non vi è subordinato cioè i nervi della vita organica — Sistema cerebro-spinale, cervello, cervelletto, midolla spinale, nervi propriamente detti — Del gran simpatico — De' gangli, de' nervi ne' pesci, ne' rettili, ne' molluschi, e ne' zoofiti.

M. P.—Io vi ò in succinto descritto gli organi principali del corpo degli animali. Voi già conoscete come e quando adempiscono essi le loro funzioni. Vediamo ora quale potere li eccita e li mette in movimento.

Quando voi pungete con un istromento qualunque una parte del corpo, venite a provare una sensazione. Questa sensazione è un dolore. Se ascoltate il canto dell' usignuolo, se fiutate il profumo di un fiore, se mangiate un frutto saporito, se fissate gli occhi sopra un vistoso paesaggio, proverete pure delle sensazioni, e queste sono di piacere. Quali dunque sono gli agenti che animano i vostri sensi, e vi danno la coscienza del tatto, dell' udito, dell' odorato, del gusto e della vista? questi sono i nervi; è desso un apparecchio ammirabile tanto perfetto nell' uomo, quanto semplice e complicato nel tempo stesso, e la cui struttura non può agevolare a spiegare le funzioni che bisogna farvi conoscere ed ammirare.

Se le piante sono cotanto differenti dagli animali, se la loro vita è total-

mente passiva, se la loro sensibilità è ottusa o anche non esiste, dipende da che esse non ànno nervi; giacchè non si può dare questo nome all'apparecchio curioso che sta nelle foglie della pianta sensitiva, o vergognosa. Esso agisce meccanicamente per semplice irritabilità, e senza dare alla pianta la conoscenza de' movimenti che esegue.

Più i nervi sono numerosi, più i loro rapporti sono moltiplici; più il centro donde partono voluminoso, più le facoltà dell'animale anche variano. Passando successivamente dall'uomo a' pesci, da questi a' molluschi, agl' insetti ed a' zoofiti, vedesi successivamente semplificarsi l'apparecchio nervoso: arriva a sembrare all'intutto scomparso in parecchi, e gli animali da' quali è sbandeggiato sembrano ridotti alla condizione di vegetali.

Aver la coscienza dell' impressione che i corpi estranei fanno sopra di sè ciò è quello che dicesi godere della sensibilità; ricevere le impressioni dirette di talune qualità degli oggetti esterni, forma ciò che dicesi sensi e lo avere delle sensazioni.

Ecco qui una pesca — il tatto vi dimostrerà che essa è vellutata e che la sua polpa è dura o molle; la vista che è rossa e tonda; l'odorato che il suo profumo è gradito; il gusto che è zuccherosa; l'udito che il suo nocciuolo gettato sopra una pietra fa del rumore siccome, tutt' i corpi duri che si urtano ec. ec. Deriva adunque da una serie di sensazioni l'aver voi compreso che la pesca era coverta di lanugine, che era molle o dura, che tramandava un odore piacevole, che la sua forma era rotonda, il sapore zuccherino, il nocciuolo duro, e resistente ec. ec. E

bene—tali numerose sensazioni, percepite quasi nel tempo stesso, succedono mercè particolari apparecchi, sottoposti all'influenza de' nervi. L'occhio, il naso, l'orecchio, la lingua, la pelle sono organizzati per ricevere le sensazioni, ed ognuno di questi agenti della sensibilità à comunicazione col cervello mediante taluni nervi destinati a portarvi la conoscenza delle impressioni che riceve — Supponete, e ci addiviene d'ordinario, che i nervi della vista, dell' odorato, dell' udito, che ànno funzioni proprie, sieno infermi oppure distrutti, l'animale diverrà immantinente cieco, o sordo, oppure non arriva a sentire gli odori; ponete che uno de' principali rami de' nervi che partono dalla midolla spinale, si trovi ammalato, all' istante tutte le parti che vengono animate dalle suddivisioni di tali nervi, diventano immobili,

od insensibili; supponete pure che la metà del cervello divenga la sede di un' irritazione, la metà del corpo resterà paralizzata, cioè a dire priva di moto.

Voi non potete fare un gesto nè provare una sensazione, senza che i vostri nervi non vengano all' istante mess' in movimento. Con la loro opera voi respirate, voi digerite. Senza di essi non solo le vostre braccia e le vostre gambe saranno immobili, ma bensì il cuore ed i polmoni; infine senza di essi voi non vivrete, perchè essi solamente mettono in azione i muscoli e tutti gli organi atti ad esercitare una funzione qualunque.

A.—A mio piacere io cammino o mi fermo; io salto o danzo; io canto o taccio; io apro la bocca o pur la chiudo. I miei nervi per conseguenza sono a mia disposizione; io li fo agire op-

pure li tengo in riposo. La mia volontà li dirige seguendo il mio capriccio, e ciò che mi conviene. Veramente è una facoltà mirabile questa di che io godo.

M. P. — Ci à due spezie di nervi: gli uni vi sono effettivamente sottomessi; ma gli altri agiscono indipendentemente dalla volontà vostra. Gli uni si conoscono col nome di nervi della vita animale; gli altri sotto quella di nervi della vita organica. Da' primi ànno origine i movimenti; essi si portano a' muscoli che ne sono gli agenti, ed agli organi de' sensi. Essi trasmettono al cervello le sensazioni, sono simmetrici e disposti a coppie; gli ultimi, al cui assieme si è dato la denominazione di gran simpatico, son destinati agli organi della digestione, della circolazione, della respirazione. Le divisioni di questo gran nervo mancano di simmetria e non so-

nò affatto disposte a coppia ; sono unite a' nervi della vita animale, in modo da dipendere indirettamente dal cervello. Se voi provate dello spavento, il vostro cuore batte più spesso ; se provate tristezza voi digerite male o non avete mica appetito. Tali effetti necessariamente sisultano da una reazione. Il cervello esercita un' influenza su tutta l' economia vitale, a sua volta la riceve in virtù de' rapporti che ci sono tra questi due ordini di nervi, d'altronde identici nella loro composizione, e destinati entrambi, a dar la vita agli organi.

I nervi, ve l' ò detto ne' precedenti trattenimenti, son formati da una sostanza tutta particolare, molle, detta polpa nervosa, che compone delle masse più o meno considerevoli, sempre difese da inviluppi consistenti. A questa polpa, ed a questi inviluppi

si dà il nome di cervello, cervelletto, e midolla spinale; si dicono poi semplicemente nervi quella specie di tubi che si dividono in infiniti rami (formati dalla stessa polpa ed inviluppi), che si assottigliano di mano in mano, e che sfuggono all' occhio dell' osservatore che volesse seguirne le direzioni, e si vanno a perdere con immedesimarsi negli organi.

Il tutt' insieme de' nervi della vita animale costituisce un sistema particolare detto cerebro-spinale, perchè le sue parti le più visibili, o le più voluminose formano il cervello e la midolla spinale. Si dà semplicemante il nome di nervi o fili nervosi a' sottili prolungamenti provvenienti dal cervello e dalla midolla spinale. Parliamo prima del cervello. Il cervello e 'l cervelletto son racchiusi in una cavità particolare, detta cranio, spezie di scatola formata da

molte ossa unite insieme la cui forma è quasi costantemente ovale. Il cranio presenta alla parte inferiore un gran numero di buchi destinati a dare il libero passaggio a' nervi, alle vene, ed alle arterie. Il cervello costituisce la parte la più considerevole del sistema nervoso. Tre membrane lo difendono, cioè la dura madre, l'aracnoidea, e la pia madre. La sua consistenza è più o meno molle secondo le diverse spezie di animali, ed anche secondo l' età di ciascuno di essi. Il cervello de' pesci è quasi mucilaginoso, come anche quello di una gran quantità di rettili. Si distinguono nel cervello due emisferi, o metà esattamente uguali o simmetriche, verso la loro base riunite da un corpo detto il corpo calloso. Questi emisferi si dividono in varî lobi, e presentano alla loro superficie gran numero di disuguaglianze, che ànno avute il nome

di circumvoluzioni cerebrali, assai più marcate e numerose nell' uomo che negli altri animali. Nel cervello si distinguono due sostanze; l' una midollare, bianca, posta nell' interno e verso la base di quest' organo: l'altra detta corticale, alquanto bigia, e con più particolarità posta nell' esterno. Il cervelletto è piazzato immediatamente al di sotto del cervello. La superficie n'è solcata; la sostanza n' è più molle, e più leggiera di quella del cervello: dalla sua base à origine la midolla spinale, la quale occupa il canale vertebrale formato da vertebre, che applicate le une su le altre, presentano de' larghi buchi in relazione gli uni con gli altri. La midolla spinale viene racchiusa in un cilindro formato dalle pareti ossee del canale vertebrale. Le sue proporzioni variano nelle diverse parti del suo cammino. La parte superiore

è serrata nel cranio dove forma una spezie di bulbo, e va a terminare versa la parte inferiore in due piccole entasi coniche. Vien formata da una sostanza bianca e bigia come quella del cervello, con questa differenza che la sostanza bigia è nella parte interna, la bianca all'esterno. La midolla spinale è involta da parecchie membrane più o meno resistenti che la difendono contro le scosse esterne. Ne' pesci questa midolla è interrotta qua e là, e le diverse parti che la costituiscono sono molto doppie a cagione dell' aiuto che debbono prestare a' fili nervosi.

I nervi che ànno principio dalla base del cervello e della midolla spinale sono quarantatre coppie; vale a dire, le dodici prime coppie ànno l'origine alla base del cranio, e le trentuno altre provvengono dalla midolla

spinale, e sortono da questa guaina ossea mercè de' fori situati da ciascuna parte delle vertebre. Le dodici coppie di nervi che si distribuiscono nella faccia vanno in massima parte ad animare i sensi. I nervi che derivano dalla midolla spinale servono più particolarmente ad eccitare gli organi del moto. Gli uni e gli altri, tranne pochissime eccezioni, si suddividono in un' infinità di rami, che alla lor volta si suddividono in altri rami e ramoscelli di una mirabile sottigliezza. Cosiffatta picciolezza è tale che sembrano essi confondersi con la sostanza degli organi in mezzo a' quali vanno a perdersi; ma comunque tenui che fossero i nervi, fanno essi al più alto grado fruire di sensibilità quelle parti ove vanno.

G. — Ora si che io capisco perchè tutte le parti del mio corpo, salvo le unghie ed i capelli, si rendono sensibili alle

punture, e contusioni. Ciò deriva da' piccoli fili nervosi che vengono a sbucciare alla superficie della pelle, e le danno la vita.

M.P.—Con precisione. I nervi penetrano ne' muscoli, ed accompagnano le parti le più delicate della fibra. La pelle viene animata da una quantità di piccioli fili nervosi.

Il C.—I nervi, a quel che veggio, formano un vasto reticolato in mezzo a maglie di che sono impegnati tutti gli organi essenziali all'esistenza degli animali.

M.P.—Dite piuttosto che questo è un fiume, il cui corso viene per mille volte suddiviso, e che va a fertilizzare tutte le parti del suolo che attraversa.

Ecco, cari miei uditori, le particolarità le più rilevate che presentano i nervi della vita animale, i quali,

siccome avete osservato, son sottomessi alla volontà vostra. È tempo di farvi conoscere quell' altra parte del sistema nervoso, i cui agenti funzionano indipendentemente dalla nostra volontà. Io ve ne ò già tenuto parola sotto il nome di gran simpatico, o di sistema nervoso della vita organica. Esso si compone di un dato numero di piccole masse nervose ligate tra loro da cordoni midollari che da una parte si uniscono a' nervi del sistema cerebrospinale, e dall' altra vanno a distribuirsi negli organi. Tale spezie di centri nervosi portano il nome di gangli. Se ne rinvengono alla testa, al collo, nel petto, nel ventre, vicino al cuore, ed allo stomaco: sono in gran numero, situati simmetricamente davanti la colonna vertebrale. I nervi che partono da cosiffatti gangli vanno distribuiti al cuore, allo stomaco,

agl' intestini, e finalmente a tutti gli organi che concorrono alla nutrizione; mentre che gli altri vanno agli organi de' sensi, alla pelle, a' muscoli ec. ec. Questa mirabile organizzazione non è sempre così complicata. Ne' rettili, i nervi che presiedono a' sensi sono in più piccol numero; ne' pesci, privi la maggior parte di sensi, il sistema nervoso presenta una semplicità somma.

Quanto più la massa cerebrale è considerevole, tanto più l' intelligenza è sviluppata. L' uomo à un cervello voluminoso al massimo; il montone, il più stupido degli animali, à pochissimo cervello. Generalmente non è lo stesso in tutti gli erbivori. I carnivori ne ànno di più. Il cervello de' rettili è piccolissimo. Per esempio, nella ranocchia si riduce a due piccoli lobi senza consistenza, e questo rettile non à nemmeno cervelletto. Ne'

pesci la massa cerebrale è considerevolissima ; ma la sostanza che la compone e molle, e quasi gelatinosa. Ora si è osservato che quanto più grande era questa consistenza , più era sviluppata l' intelligenza. Nel bambino nato da poco , il cervello à una straordinaria mollezza ; ne' giovanetti è meno molle, e nell' uomo fatto è più consistente. Negl' insetti , ne crustacei, e ne' vermini a sangue rosso , i nervi formano un cordone che regna in tutta la lunghezza del corpo dalla testa fino alla estremità del tronco. Questo cordone d' ordinario è formato da dodici piccoli centri nervosi , o gangli , di cui ognuno è il punto di sortita de' nervi in vario numero, che vanno ad immettere negli organi. Il ganglio superiore può considerarsi come il cervello ; è desso situato al di sotto della bocca e manda de' prolungamenti agli organi de' sensi.

In quanto a' molluschi il loro sistema nervoso quantunque esista, è anche poco conosciuto. Lo stato di mollezza in cui sono questi animali è di ostacolo ad investigarlo; nondimeno ànno un ganglio superiore che fa le veci di cervello, e molti altri gangli, che forniscono de' fili nervosi a tutte le parti del loro corpo.

I zoofiti nella maggior parte son privi di sistema nervoso; pure, siccome questi animali sono sensibili e si contraggono, deve credersi che se il sistema nervoso non si presenta punto in essi sotto la forma di fili, vi sia però sotto quella di una polpa, che fa parte integrale della loro organizzazione, e va a confondersi con la stessa sostanza del loro corpo.

Il nostro intrattenimento di questo giorno, amici miei cari, è alquanto grave, forse anche la materia vi è

sembrata difficile ad intendersi, ma noi ci torneremo sopra. Vediamo insieme le figure che io ò avuto la cura di segnarvi sul nostro gran quadro. Andiamo a vedere quale forma offra il tutto insieme del sistema nervoso—fate che io torni a dire ciò che voi avrete potuto malamente capire. Noi studiamo una scienza alquanto complicata, ma osserverete che nelle nostre successive lezioni verranno a poco a poco a rischiararsi quelle cose che nelle prime lezioni vi son sembrate oscure. Io tento di disvelarvi insensibilmente i secreti dell' organizzazione animale. Attendete ancora qualche giorno e la luce più viva brillerà senza fallo a'vostri sguardi.

TRATTENIMENTO VIII.

Maestro Pietro tratta de' sensi ne' diversi animali — L' uomo rispetto a' sensi è il meglio favorito dalla natura tra tutti gli esseri viventi — Come bisogna intendere questa proposizione—Del tatto—Della mano—Della pelle—Organi del senso del tatto ne' diversi animali— Del gusto — Della lingua — Dell' odorato — Questo senso aiuta il senso del gusto e lo rende più perfetto—Del naso e della membrana detta pituitaria — Sede del gusto Dell' udito—Dell' orecchio ne' diversi animali—Della vista— Dell' occhio—Occhi semplici e composti—Animali che ànno più di due occhi.

M. P. — Parliamo presentemente con qualche precisione de' sensi, e vediamo come la natura li abbia ripartiti negli animali di diverse ramificazioni.

Essi sono, come sapete, in numero di cinque. Taluni autori ne riconoscono un sesto che chiamano senso interno, il quale è proprio degli animali che ànno un sistema cerebro-spinale; questo gli dà l' intelligenza, o almeno l' istinto che altro non è che una forza intelligente.

Tutti gli esseri viventi sono irritabili — i soli animali sono sensibili. La sensibilità dà loro il conoscimento dell' impressione che un corpo estraneo fa sopra di essi. Gli agenti che ricevono l' impressione diretta di talune qualita degli oggetti esterni, sono i sensi. Tre di essi ànno ognuno un organo particolare; l' occhio per la vista; l' orecchio per l' udito; il naso per l' odorato. Il gusto non à una sede così determinata. Non pertanto la lingua n' è l' organo più speciale; la mano è l' agente più ordinario del

tatto. I sensi non ànno un egual grado di perfezione negli animali, mentre che l' uomo à de' sensi eguali in potere. Gli uccelli ànno una vista più acuta della sua: molti mammiferi ànno un naso più fino; ma in contraccambio l' uomo gode di un tatto in grado più eminente de' mammiferi, vede più chiaro de' rettili; assapora i cibi molto meglio di quello che possono fare gli uccelli ec.

Insomma se potesse determinarsi per numeri il valore de' sensi in tutti gli animali, l' uomo avrebbe la superiorità su tutti loro nella somma totale, giacchè egli solo per questo verso non presenta alcun vuoto; d' altra banda la sua alta intelligenza gli permette di correggere gli errori de' sensi, e può indeterminatamente perfezionarli.

DEL TATTO

Occupiamoci da prima del tatto. Questo senso fa sì che si distinguano molte qualità del corpo siccome la ruvidezza, la pulitura, l' umidità, la secchezza, il freddo, il caldo. Nell'uomo la mano è il diretto agente del tatto.

La mano!—avete voi delle volte posto mente, o buoni amici, alla perfezione di cosiffatto organo che un antico filosofo chiamava lo strumento degli strumenti? L'uomo indubitatamente le deve gran parte della sua preeminenza sopra il rimanente degli animali. Le sue dita, rendute mobili mercè innumerevoli articolazioni vengono sostenute da una infinità di muscoli cui obbediscono gran numero di tendini, i quali sono animati da moltissimi nervi, che col dar loro il moto, servono la volontà con rapidità incredibile. Immobili oppure

agili seguendo ciò che ci piace, riunendo la forza alla cedevolezza, sono armi o istrumenti. Tali leve di differente lunghezza sono state create disuguali, per meglio renderle indipendenti le une dalle altre. Il pollice, più corto, ma più gagliardo si controppone senza sforzo alle altre dita. Le une isolate dalle altre combinano non ostante i loro movimenti con una spezie d' intelligenza d' istinto che sembra agire quasi senz'accorgercene; tal' è la perfezione di quest' organo, che si può fissare questo dato, cioè che se gli animali godono della facoltà del toccare ad un grado più o meno alto, l' uomo solo possiede il tatto, vale a dire l' organo immediato del toccare.

G. — Non è solamente l' uomo che à una mano — dicesi che la scimmia ne abbia quattro.

A. — E pare che essa ne faccia uso con moltissima abilità, perchè dicesi — accorto come una scimmia.

M. P. — La mano della scimmia è molto meno perfetta di quella dell' uomo; la pelle n' è callosa, smisurata la lunghezza delle dita, infine il pollice comparativamente è assai corto.

Il Cap. Amèd. — E d' altronde la mano della scimmia, fosse pure tanto perfetta come la nostra, dov' è l' intelligenza che gliene agevola l' uso?

M. P. — Voi avete ragione, amico mio; quanto più la scimmia fisicamente rassomiglia l' uomo tanto più noi dobbiamo osservare che le forme esterne non costituiscono l' uomo nel suo tutto. È la sua intelligenza che lo mette da parte da tutti gli altri animali. Dicesi che egli sia il re della natura, e ciò non è mica esaltato. Un re regna sopra gl' individui della sua spezie, ma l' uomo è essere a parte nella creazione.

Ma ritorniamo al toccare. Tutti gli animali godono di una sensibilità di tatto più o meno delicata, che si esercita per l'intermedio della pelle. Se questa è nuda oppur rivestita di piccola quantità di peli, il toccare sarà molto sviluppato; ma se è coperta totalmente di peli folti, di piume, di squame, di croste, di piastre, il toccare diviene niente o quasi niente, ed in questo caso il naso, le labbra, o la lingua possono solamente esercitarlo.

La pelle da voi reputata una sola covertura, è composta di tre strati; il primo più profondo detto derme, il secondo intermedio che dicesi il reticolato mucoso; un altro all' esterno, cioè l'epiderme. La sede della sensibilità risiede soprattutto nel reticolato mucoso nel quale concorrono molti nervi. Si conosce che è desso formato di vasi di una consistenza molle; l'epiderme

è inerte; è una spezie di vernice, forata da pori che si stende su la pelle per proteggerla.

Il Cap. Amed. — Nell' elefante la sede del tatto è la proboscide; almeno è cosa certa che le sue dita sono fuor dello stato di prendere gli oggetti e tastarli.

M. P. — Nel porco, consiste nel grugno, e nella lingua in una immensità di animali. I tentacoli ossieno appendici o mobili prolungamenti che si accorciano o allungano a piacere, cui si dà il nome di corna nella lumaca, sono destinati al toccare. Le pelpe di che son provvedute le mascelle di molti insetti, servono all' uso medesimo. Le antenne, le trombe, i succiatori, fanno lo stesso. La coda squamosa del castoro che serve di cazzuola a questo animale quando vuol fabbricare quelle sue case ingegnose, è uno strumen-

to che percepisce anche la sensazione del toccare. E 'l serpente coverto di squame attortigliando il suo corpo intorno agli oggetti esercita una spezie di tatto.

In quegli animali in cui questo senso è quasi totalmente sconosciuto non resta altro che il *toccare passivo*, cioè il non essere essi sensibili che all' impressione dell' aria sopra talune delle loro parti, oppure a' colpi violenti che una forte scossa lor comunica. I pipistrelli ànno il senso del tatto nelle loro ali membranose. Se si lascia in libertà alcuno di tali quadrupedi, dopo di aver loro crepati gli occhi, evita gli oggetti esterni colla stessa accortezza come se vedesse chiaramente. Noi terremo altrove discorso di questo fenomeno curioso. Passiamo al senso del gusto.

*

DEL GUSTO

Il gusto non è solamente destinato a soddisfare la sensualità degli animali, ma a guarentirli dalle sostanze mortifere; la natura loro à pur fatto dono di questo senso. Non accade quasi mai che un veleno abbia un piacevole sapore. In tal modo è cosa prudente d' astenersi da ogni sostanza che il gusto respinge. Questo senso risiede soprattutto nella lingua; ma le altre parti della bocca possono egualmente percepire la sensazione di alcuni sapori. Gl' insetti succiatori che non ànno lingua assaporano i liquidi zuccherati. La tromba della mosca domestica è un istromento destinato al tatto, al succiare i cibi, e senza dubbio al gusto.

Gli animali che son forniti di labbra, di denti, di lingua ànno un gusto sviluppato oltremodo — negli uccelli

è quasi niente. Pertanto i pappagalli assaporano taluni cibi, e gli uccelli delle nostre gabbie sono ghiotti di biscotti di zucchero, e preferiscono taluni granelli ad altri. I rettili, ed i pesci soprattutto, non percepiscono affatto i sapori o almeno imperfettamente. Gl' insetti che vanno libando il succo de' fiori, e che in preferenza amano i corpi zuccherini, ànno il senso del gusto molto raffinato. I molluschi non ne son mica all' intutto privi, e le nostre lumache non senza qualche ragione divorano i vegetali de' nostri giardini. Osservate i funghi ne' nostri boschi. Tutti quelli che sono inghiottiti con avidità dalla bocca di questi animali, possono essere impunemente mangiati dall' uomo: non è poi così degli altri. In quanto a' zoofiti non pare che possano essere dotati del senso del gusto. Non è così ne' vermi

a sangue rosso. Le mignatte in ispezialità sono molto delicate; esse non si apprendono su la pelle de' malati che traspirano in abbondanza, oppure che sieno stati strofinati da sostanze aromatiche.

DELL' ODORATO

Il senso dell' odorato è intimamente unito a quello del gusto. Non si concepisce punto l'uno senza l'altro. Anna, ecco quì prendete talune foglie di menta impepata, masticatela bene; Che cosa voi provate?

A.— Una fortissima sensazione dapprima fresca, in seguito calda.

M. P. — Turatevi le narici, e seguitate a masticarla. Qual sapore percepite ora?

A. — Ah! nessuno, o almeno debolissimo.

M. P. — Se lasciate entrar novellamente l'aria nelle vostre narici, il sapore sarà quello stesso che era prima.

A. — Ciò è vero. Ora comprendo il perchè non trovo gusto a niente di ciò che mangio quando sono infreddata; allora senza fallo l'organo dell' odorato non più adempie le sue funzioni.

M. P. — Voi avete dato al segno; ed ecco già che noi abbiamo un' idea del senso dell' odorato; rendiamo compiute queste conoscenze preliminari.

Taluni corpi lasciano sfuggire delle particelle di estrema sottigliezza da non poter essere percepite nè dal tatto nè dal gusto. L'aria se ne appropria e porta agli animali, allorchè respirano pel naso, la sensazione dell' odore, toccando una membrana che ricopre le fossette nasali, cui dassi il nome di mambrana pituitaria. Questa membrana riceve i nervi detti olfattorî, che

trasmettono al cervello quella particolare sensazione, appellata olfazione.

Gli animali che vivono di carne, i mammiferi e gli uccelli ànno squisito il senso dell'odorato; taluni viaggiatori assicurano che i selvaggi del Canadâ vanno in traccia de' loro nemici e tengon lòr dietro guidati dal solo loro odorato. Si sa che bruciando un poco di mele si può quando si voglia attirare in folla le vespe e le pecchie. I rettili ed i pesci non ànno questo senso che al minimo grado. I zoofiti ne son privi all' intutto, come dell' udito.

DELL' UDITO

L' apparecchio del senso dell' udito è molto complicato, e disgraziatamente le vostre conoscenze fisiche ed anotomiche son troppo elementari perchè possa io darvene un' idea perfetta.

L'orecchio esteriore degli animali grandi è disposto in modo da raccogliere i suoni, e farli penetrare in un canale, che à il nome di condotto auditorio. Al di là di questo condotto comincia l' orecchio interno ove trovasi un apparecchio formato di molte cavità che comunicano fra loro, e di cui la principale, rigirandosi singolarmente sopra sè stessa, è detta lumaca. Un nervo che parte dal cervelletto portasi nell' interno dell' orecchio per trasmettere al cervello la sensazione del suono. Tra l' orecchio esterno ed interno trovasi quello medio col timpano, ed i piccoli ossi di forma bizzarra, che per un' analogia ànno avuto il nome di martello, incudine, lente, e staffa.

Non tutti ànno il senso dell' udito. Gli animali d' inferiori ordini ne sono privi. Nella maggior parte degl' insetti non si riconosce l' apparecchio dell' u-

dito, e frattanto essi sentono benissimo. I crustacei ed i pesci ànno un solo orecchio, ma di una semplicissima struttura. Ciò che impropriamente ne' pesci dicesi udito serve alla respirazione; queste sono le branchie, e noi ne abbiamo già parlato. La struttura dell' organo dell' udito ne' rettili e negli uccelli è più complicata di quella de' pesci, ma non pertanto molto più semplice che ne' mammiferi; del rimanente gli animali che ànno l' apparecchio dell' udito molto semplice sentono quasi sempre così chiaramente siccome quelli che l' ànno complicato.

DELLA VISTA

Il quinto senso, la vista, è quella facoltà preziosa che ci permette di stimare le distanze, e di avere un' idea delle forme o colori degli oggetti, sen-

za che ci sia bisogno del tatto, altrimenti che per fare talune necessarie rettificazioni quando questo senso commette degli errori ; ciocchè qualche volta interviene.

Se l' apparecchio dell' udito è complicato, quello della vista lo è assai di più. Negli animali grandi occupa esso due cavità, denominate orbite, e si compone di membrane ed umori. Queste membrane sono la cornea trasparente, e la cornea opaca, situate una davanti il globo dell' occhio l' altra verso il didietro. Questa è rivestita internamente di una membrana sottile, detta coroide; da dietro vedesi l' iride, altra membrana che divide la parte davanti dell' occhio in due cavità distinte per la loro posizione in camera anteriore, e camera posteriore. L' iride offre verso il suo centro un' apertura che si contrae, denominata pupilla. Gli

umori in numero di tre sono l' umore acquoso, il cristallino, e 'l corpo vitreo. Il globo dell' occhio vien difeso dalle sopracciglia dalle palpebre e dalle ciglia esso vien mosso da' muscoli: e riceve un nervo, il nervo ottico, la cui dilatazione costituisce la retina, su cui vengono a dipingersi gli obbietti; questo nervo trasmette al cervello la sensazione della vista, dopochè il raggio visuale si è modificato passando a traverso dell' occhio e delle parti che lo compongono.

Tutti gli occhi non son mica organizzati come quelli de' grandi quadrupedi; non tutti son situati nello stesso modo, e 'l loro numero può variare; finalmente ci à degli esseri viventi al tutto privi di occhi. Diamo degli esempi di queste diverse particolarità.

Gli animali microscopici, i polipi ed i molluschi acefali non ànno occhi.

Credesi che gli annelidi, come per esempio la sanguisuga, ne abbiano ma in uno stato imperfetto.

Gl' insetti ànno gli occhi ora semplici, o crespati, ora composti ossia a faccette. Tra questi animali ve ne à che ne ànno due; gli altri quattro, otto, o anche di più. Questi occhi sono delle volte sporti verso l' estremità in guisa di mobili antenne, che fanno cambiare la direzione dell' occhio secondo i bisogni oppure il capriccio dell' animale. Tale particolarità si osserva massime ne' molluschi. Il numero delle faccette negli occhi composti è veramente prodigioso. Io vi dirò qualche cosa di questa struttura quando parleremo degl' insetti.

Ci sono degli occhi adattati a vedere durante la notte, come quelli del gatto; altri per vedere a traverso le acque, come quelli de' pesci;

questi vengono difesi da palpebre quelli ne sono sprovveduti, e nudi all' intutto. Nella maggior parte degli animali la lontananza degli obbietti ne fa diminuire la chiarezza; in taluni altri, e spezialmente negli uccelli, la lontananza non produce questo effetto, donde provviene che l' allodola elevata in mezzo all' aria discerne assai bene il granello che deve servire a suo cibo in quella gran distanza ove si trova, come se fosse vicino a prenderlo col suo becco.

Tali sono, miei buoni amici, le principali particolarità della storia de' sensi. Voi ben indovinate che senz' essi l' animale sarebbe ridotto alla vita vegetativa. Con l' aiuto de' sensi possono essi vedere la lor preda, sempre pronta a sfuggir loro, oppure il nemico pronto ad attaccarli; ascoltare i loro passi sul suolo oppure il rumore delle loro

ali a traverso dell' aria. L' odorato lor permette di sentire l' emanazioni che provvengono da' corpi da' quali debbono tenersi lontani oppure avvicinarsi. Il gusto li fa accorti delle buone o cattive qualità de' cibi destinati al lor nutrimento, e 'l tatto lor permette di rendersi padroni de' corpi di cui è utile appropriarsi. Ma la natura non avrebbe fatto molto per gli animali contentandosi di dar loro i sensi: era d' uopo che avesse somministrati ad essi i mezzi per trarne profitto col permettere loro di cambiar luogo secondo i sempre rinascenti loro bisogni. Cosiffatta facoltà, appellata locomozione, si esegue mercè di apparecchi innumerevoli, e molto variati del cui esame or ora ci occuperemo.

TRATTENIMENTO IX.

DELLA LOCOMOZIONE

Maestro Pietro tratta della locomozione— De' mezzi variati di locomozione — Dello scheletro, e delle modificazioni che esso à negli animali di ordini diversi — Pericolo nel sollevare i fanciulli per la testa — Grav' inconveniente nel ritirare la sedia di coloro che vogliono sedersi — Delle articolazioni — Scomparsa de' membri superiori ed inferiori negli uccelli, ne' cetacei, e pesci— Singolare organizzazione della testuggine — Animali molli.

M. P. — Voi conoscete che gli animali cambiano luogo; ma scommetto che non avete cercato mai scorgere in forza di quale meccanismo. I mammiferi terrestri camminano, corrono, saltano, ed

anche nuotano quando ci è necessità. I mammiferi aquatici oppure anfibî nuotano o si strascinano con pena su le rive. Gli uccelli volano, camminano nuotano e corrono. Ne' rettili ci à di quelli che strisciano, degli altri che corrono o saltano. I crustacei meglio nuotano che camminano. Gl' insetti volano, camminano e saltano. I molluschi ora si trascinano sul suolo, ed ora nuotano in seno delle acque, dove che i polipi e gli animali microscopici solamente nuotano e non possono vivere al di fuori dell' acqua.

Si può dunque ravvisare che gli animali cambian sito mercè il cammino, il salto e la corsa che non è altro che una semplice modificazione del volo, dello strisciare, e del nuoto. Camminano e saltano con l' aiuto di due, quattro o anche più piedi come la maggior parte degli animali a vertebre; volano con le ali piumose o membranose,

come gli uccelli ed i pipistrelli; strisciano mediante anelli uniti gli uni con gli altri, come i serpenti, oppure fendono l' acqua con le alette, come i pesci e taluni cetacei o anche co' piedi le cui dita sono unite da membrane, siccome avete potuto osservare negli uccelli aquatici.

Voi sapete tutto ciò, non è vero? Ma pazienza, che ben tosto conoscerete delle cose che ora ignorate.

I mammiferi, gli uccelli, i rettili, ed i pesci ànno uno scheletro interno più o meno simile a quello dell' uomo. Il conoscerlo adunque è se non conoscere l' organizzazione de' grandi animali, avere almeno un' idea sufficiente della loro generale struttura.

Proviamoci adunque a divisare le diverse parti che ne compongono l' insieme. Per gl' ignoranti lo scheletro è un oggetto di ripugnanza o spavento. Per noi sarà di studi e di meditazioni.

Lo scheletro umano si compone di duecento quarantaquattro ossa. Si divide in testa, tronco, ed estremità una superiore, e l' altra inferiore. La testa presenta il cranio, e la faccia. Otto ossa vengon a formare il primo (1), quattordici costituiscono la seconda (2) indipendentemente da trentadue denti e dell' osso della lingua detto osso yoïde. Queste ventidue ossa sono immobili e saldate tra loro salvo la mascella inferiore. Considerata nell' insieme la testa offre cinque grandi cavità destinate a dar luogo agli organi della

(1) Il frontale in avanti; l' occipitale in dietro; i due parietali verso la parte superiore, ed i due temporali su i lati.

(2) Le due ossa mascellari superiori, la mascella inferiore, i due pomelli, i due ossi proprî del naso, le due ossa lacrimali, il vomero, le due palatine, l' etmoide, e lo sfenoide.

vista, dell' odorato, e del gusto. Su i lati vedonsi due buchi, posti in mezzo dell' osso temporale, che sono i condotti dell' udito. Il cranio contiene il cervello e 'l cervelletto. Le cavità della faccia accolgono gli organi de' sensi. Vedonsi al di sotto dell' occipitale due superficie lisce dove viene a fissarsi la colonna vertebrale.

Tutt' i movimenti che esegue la testa si fanno con l'aiuto delle due prime vertebre dette cervicali. Una di esse dicesi atlante, perchè sostiene la testa; l' altra è appellata asse perchè è il perno, sul quale gira la testa.

La colonna vertebrale appartiene al tronco, e si compone di gran numero di ossa unite tra loro con solidità per mezzo di cartilagini; queste vertebre sono al numero di trentatre. Quivi vengono a congiungersi tutte le ossa dell' apparato osseo. Queste verte-

bre son forate nel centro per lasciare il passaggio alla midolla spinale che è una continuazione del cervello. Questa midolla vien difesa dalla grossezza intera delle ossa. Alla menoma lesione di questa parte indispensabile della vita, l' animale muore. Non è possibile di far cambiar sito alle vertebre, fuorchè alle due prime cervicali, ciocchè è utile conoscersi. Non alzate mai i fanciulli per la testa tenendoli sospesi con le due mani. Delle volte è addivenuto che all' improvviso sieno morti. L' atlante e l'asse sdrucciolano l' uno l'altro; la midolla vien compressa, e 'l bambino muore.

G. — Ah mio Dio! quanto bisogna essere attento; ieri per l' ultima volta scherzando sospesi in questo modo il figlio del mugnaio.

M. P. — Non lo fate più in avvenire. Guardatevi pure di trarre indietro la sedia al disotto di coloro che sono nel

punto di sedersi; essi cadono sconciamente; la midolla spinale riceve una commozione violenta, sempre pericolosa; può anche comprimersi, e la vittima disgraziata di questa burla spiacevole muore oppure diviene paralitica.

Alberto — Avviso a Francesco!...

M. P. — Avviso a tutti voi, miei buoni amici.

Ciò che dicesi il tronco dello scheletro principalmente vien formato dal torace, specie di gabbia ossea, composta da archi dette coste. Queste sono in numero di dodici da ciascun lato, e sono appoggiate su le vertebre dette dorsali. Le cartilagini di sette di queste vanno ad unirsi allo sterno ossia osso del petto posto nel davanti del tronco — Il bacino occupa la parte inferiore del tronco, e vien formato da due grandi ossa dette iliache che si appoggiano su lo sterno, osso tringolare fortissimo,

in origine composto di cinque parti distinte nella prima giovinezza, saldate nella virilità. Le ossa iliache appartengono alle estremità inferiori. Il torace abbraccia il cuore, i polmoni, lo stomaco, il fegato, la milza, e la maggior parte de' visceri. Il bacino viene in massima parte occupato dagl' intestini, e dalla vescica. Il tronco offre moltissime ossa. La mobilità delle une sopra le altre non è gran fatto grande. I grandi movimenti son serbati alle membra inferiori, o superiori. La colonna vertebrale si piega con facilità, meglio nel davanti che nel di dietro; può essa anche girare leggermente sul suo asse ed incurvarsi da lato. Le vertebre nella respirazione si alzano ed abbassano, ed in questo sollevano lo sterno incapace a muoversi direttamente.

**

I membri superiori in numero di due si compongono della spalla (scapula e clavicula), del braccio (omero), dell' avanbraccio (raggio e gomito), della mano (carpo, metacarpo e dita); queste ossa son congiunte al petto o torace mercè di una spezie di base, la scapula e la clavicola, che sono due ossa che ricevono l' osso del braccio ossia omero, la cui estremità à la forma di una girella. Quivi vengono a congiungersi le due ossa del braccio, il gomito e 'l raggio. Le ossa del carpo o del pugno sono otto, e sono disposte su due ordini (1). Molte tra esse ànno delle superficie articolari destina-

(1) 1. Ordine.
Lo scafoide, il semi lunare, il piramidale, il pisiforme.
2. Ordine.
Il trapezio, il trapezzoide, l' osso grosso, e l' osso adunco.

te a ricevere verso la parte superiore l'estremità delle due ossa del braccio; verso l'inferiore l'osso della mano, il cui insieme costituisce il metacarpo; poi vengono le dita con le loro falangi. Le falangi superiori son fornite di unghie, le inferiori ànno articolazione con le ossa del metacarpo.

I membri inferiori sono a un di presso disposti nello stesso modo; son composti dall'anca (osso iliaco), dalla coscia (femore), dalla gamba (tibia, e peroneo) dal piede (tarso, metatarso, e dita.) Le ossa dell'anca ossiano iliache ricevono quelle della coscia o femore siccome la scapula e la clavicola ricevono l'omero. Il femore si unisce a due ossa della gamba, la tibia e 'l peroneo. Tale articolazione vien difesa da un osso mobilissimo detto padella. La tibia e 'l peroneo si articolano col tarso, composto solamente di

sette ossa (1); queste si congiungono al metatarso composto di cinque ossa, e 'l metatarso alle dita formate ognuno di tre falangi, eccetto il pollice che ne à due sole. Le ultime falangi sono, come nella mano, difese dalle unghie. I membri superiori ed inferiori possono esercitare i movimenti più variati. Tuttavia la mano è più mobile del piede, e le articolazioni della spalla e del braccio sono più lente di quelle della coscia e della gamba.

A. — Negli animali che ànno quattro zampe, quelle davanti sono braccia?

M. P. — Senza dubbio, perchè sono attaccate al petto ed al torace. Non ci

(1) 1. Ordine.
L'astragalo, il calcagno o osso del tallone, lo scafoide.
2. Ordine.
Tre ossa cuneiformi, e l'osso cuboide.

è altra differenza che nella struttura della mano.

A. — E le ali degli uccelli sono anche le loro braccia ?

M. P. — Al certo, fanciulla mia cara.

Tutte queste numerose articolazioni vengon garentite da membrane e ligamenti, il cui potere è straordinario. Una spezie di umore grasso li immolla di continuo e dà loro quella prodigiosa flessibilità che voi in essi avvertite.

Le ossa sono delle leve inflessibili, i cui motori sono i muscoli. Stimola da' nervi sollevano, abbassano, e girano sopra loro stessi le ossa ogni qual volta ve ne à bisogno. La fibra muscolare si contrae facilmente, e tali contrazioni son quelle che dan luogo a' diversi movimenti lenti o accelerati che noi eseguiamo.

G. — Mi pare difficilissimo il rinvenire l' analogia dello scheletro umano con

quello del pesce, del serpe, e di qualunque altro animale.

M. P.—La cosa in vero non è molto facile. Quando si fa passaggio dagli animali superiori agl' inferiori bisogna seguire attentamente le successive degradazioni che succcedono nelle diverse classi.

Nella scimmia già veggonsi le braccia allungarsi, i denti canini acquistare maggior forza, il predominio della faccia sul cranio divenire semprepiù notevole. Secondo che gli appetiti materiali prevalgono su l' intelligenza, le mascelle prendono maggiore sviluppo. E per questa ragione si vede le mascelle de' quadrupedi trasformars' in muso. Nella scimmia si ravvisa il sistema de' denti modificato assai. I canini diventano spesso enormi, come nel cignale, nel rinoceronte, nell' elefante. L' osso sacro presenta nella scimmia e

ne' quadrupedi un numero di vertebre più o meno considerevole che costituisce una lunga coda. Nel cane e nel lupo le mascelle sono fortissime, come anche i denti; non ànno mani nè braccia, ma sì bene quattro piedi, e la situazione orizzontale succede alla verticale. Nel cavallo i denti molari destinati a sminuzzare gli erbaggi sono a guisa di picciole mole che ànno talune disuguaglianze le quali strisciando le une su le altre facilitano il triturar del foraggio. Tutti gli erbivori mancano di canini, o li àn deboli e di poco conto. Il carpo e 'l tarso son modificati in modo da non esser conosciuti: camminano essi su l' estremità delle due dita rinchiuse in una o due unghie.

Nel kangrù vedonsi le zampe davanti diminuire considerabilmente. Nella foca e nella vacca marina sono piccolissime, e quasi per nulla veggon-

si nella balena maschio e femmina. Le scheletro degli uccelli è modificato in modo singolare; non ci à più membra superiori, ma una specie di moncherino a cui si rappiccan le piume. Le dita delle membra inferiori in parecchie spezie son separate a due a due per render agevole l' azione dell' arrampicarsi. Delle volte se ne trovano tre avanti ed uno dietro. Cosiffatte dita son riunite da membrane ne' palmipedi pel nuoto. Lo sterno prende uno straordinario sviluppo, e fa l' uffizio della carena di un vascello quando l' animale fende l' aria. La testa consiste in un cranio assai piccolo ed in una faccia, che in luogo di mascelle e di denti, à un becco diversamente formato. I serpenti ànno più membra, ma una sola colonna vertebrale, che va a terminare in una testa d' ordinario assai piccola. I pesci non ànno af-

fatto membra, ma pinne pettorali o ventrali che ne fanno le veci.

Gl' insetti ed i crustacei destano ancora maggior maraviglia. Non parti dure nell' interno, ma uno scheletro esterno, composto di una testa, di un corsaletto, e di un ventre o addome, delle zampe articolate talvolta numerosissime, e molto agili, non bocca orizzontale, e nessun dente.

La struttura singolare della testuggine pare che debba farla metter nel mezzo tra gli animali a scheletro interno e quelli a scheletro esterno. Il suo guscio (questo è il nome che si dà alle sue squame) è formato dallo sterno, dalle vertebre e dalle coste.

Gli animali molli non ànno scheletro; le parti molli sono spesso difese da un guscio, da una conchiglia, e da croste, e sovente le parti essenziali alla vita sono anche esposte all' ingiu-

ria de' colpi esterni senza che nulla possa preservarneli, che il caso solo. I molluschi e tutti gli animali molli son forniti di muscoli; ma poichè non ànno un punto di appoggio su le parti resistenti perchè non ànno scheletro interno nè esterno, non possono essi eseguire alcun movimento d'importanza, purchè non vivano in mezzo alle acque.

Questi sono i principali cambiamenti che avvengono nello scheletro degli animali scendendo la scala degli esseri. Voi mi avete assai bene inteso senza punto interrompermi. Io ò parlato sempre di un fiato, e sento il bisogno di riposarmi — domane ripiglieremo i nostri studî.

TRATTENIMENTO X.

Maestro Pietro parla del modo di stare de' diversi animali — Differenze tra il cammino, il salto, e la corsa — Del volo — Del nuotare, e dello strisciare per terra — Scopo della locomozione e trasmigrazione ne' quadrupedi, negli uccelli, ne' pesci, negl' insetti.

SEGUITA LA LOCOMOZIONE

M. P. — Al presente voi, miei cari amici, conoscete come gli animali cambiano di posto. Gli organi che somministrano loro tal potere sono attivi o passivi. Gli agenti attivi sono il cervello sede della volontà, i nervi su i quali opera, ed i muscoli che per essi si contraggono. Gli agenti passivi sono le ossa, che danno a' muscoli un punto

di appoggio. Quando io voglio camminare la mia volontà subito opera sul cervello, e questo alla sua volta su i nervi; i muscoli tosto si contraggono, e sollevano successivamente le mie gambe da essi condotte innanzi, lentamente ove mi piaccia, con prestezza se così meglio e' mi convenga.

Lo stare ritto in piedi per l' uomo è più penoso del camminare. Egli non può reggersi sopra un piede solo come gli uccelli, che rimangono immobili sopra una gamba per le ore intere, mercè una conformazione particolare di articolazione. I quadrupedi avendo quattro di queste membra possono per più lungo tempo sopportare lo stare in piedi, ma pure ne risentono più fatica che se si movessero. È facile a rinvenirne la causa, e questa è che camminando sono i muscoli in uno stato di contrazione

e di rilasciamento alternativo ; ci à dunque per tali leve un tempo di riposo, ciò che non accade nell'immobilità , essendo sempre contratti gli stessi muscoli,

Andrea , voi che saltate come una cicala, esercitate la vostra intelligenza, e diteci in che differisca il cammino dal salto.

Andrea — Quando io salto o corro mi sembra di fare degli sforzi più violenti che quando cammino.

M. P. — Senza dubbio; ma ciò niente spiega. Riflettete pure , fanciullo mio, che cosa vi avviene quando saltate un fosso.

Andrea — Mi spicco dalla terra , ed in un attimo eccomi trasferito all' altra parte del fosso.

M. P. — E quando camminate ?

Andrea — Io ò sempre un piede su la terra.

M. P. — Ed ecco ritrovata tutta la differenza. Accade lo stesso allorchè correte. Nell' uno e nell' altro esercizio il corpo lascia momentaneamente la terra, e si slancia nell' aria.

Gli animali essenzialmente corridori sono i carnivori. L' uomo corre malamente, nè può correre lunga pezza senza perdere il fiato; ma e' può sostenere il cammino molto meglio del cavallo. Si raccontano delle cose pressochè incredibili di taluni uomini camminatori. Io, per esempio, conosco positivamente che un uffiziale in nove giorni è andato da Parigi a Baiona. Egli faceva regolarmente venti a ventidue leghe al giorno. Nessun cavallo avrebbe potuto fare altrettanto, e sarebbe morto al terzo o quarto giorno di cammino.

Quando camminano i quadrupedi si servono particolarmente delle gambe

di dietro per ispingere in avanti i loro corpi, e delle gambe di avanti per sostenersi nella nuova posizione che viene da ciascun passo. Quando i movimenti si eseguono insieme da' due piedi con celerità uguale si à il *galoppo*, che è una spezie di continuo salto, perchè l'animale resta per un momento sospeso al di sopra della terra.

Le scimmie corrono e camminano malamente; esse saltano, e se vi piace, corvettano; questi sono animali che si arrampicano, e però la natura li à forniti di un'agilità infinita nelle quattro membra terminate ognuno da una mano pronta a prendere tutti gli oggetti che resistono, i quali possono servire a sostenere i loro corpi. Lo scoiattolo è pure un animale che si arrampica, come anche il pappagallo. Generalmente gli uccelli meglio corrono che camminano, e volano meglio che non corrono. Da

questa legge si eccettua lo struzzo, il casuario, e taluni gallinacci i quali ancora d'ordinario si aiutano con le loro ali per correre più presto. I rettili terrestri delle volte sono esimi corridori, e ne fan fede il coccodrillo, e le lucertole. La testuggine cammina a mala pena, ma nuota assai meglio. Gl' insetti ànno, secondo la varietà delle loro specie, tutti i modi possibili di locomozione; sembra nondimeno che la maggior parte sia destinata a volare. Il volo e 'l nuoto ànno tra loro una certa analogia, con questa differenza che il punto d' appoggio non è affatto lo stesso, essendo nel primo esercizio l' aria, nel secondo l' acqua.

Gli organi della locomozione aerea sono negli uccelli le ali fornite di penne; più di rado, ne' pipistrelli ed in taluni rettili, sono delle lunghissime dita unite tra loro da una membrana fissa

ne' fianchi, e più raramente ancora sono delle alette. I pesci volanti ce ne danno un esempio; ma in quest' ultimo caso il modo di locomozione sembra piuttosto riferirsi al salto che al volo. Gli uccelli sono stati creati unicamente per fender l' aria; essi volano meglio di qualsivoglia altro animale. Studiandone la struttura si discerne che la natura si è sforzata con tutt' i mezzi possibili di diminuire la loro pesantezza per metterli in equilibrio con l' aria atmosferica. Un corpo coverto di piume, la cui base è vuota, larghi polmoni capaci di tramandar dell' aria nelle lunghe ossa dove quest' aria si dilata per effetto del calore naturale, più considerabile in questi che in tutti gli altri animali, finalmente forti muscoli, ed una forma conoide disposti in modo ad agevolarne il volo!

*

Se gli uccelli sembrano formati pel volo, i pesci evidentemente lo sono pel nuoto. Il loro corpo ammaccato e coverto di lisce squame obbedisce facilmente all' azione delle pinne, che in questi animali tengon luogo di braccia e di gambe. Essi internamente portano una specie di piccolo pallone pieno d' aria (vescica natatoria) assai più leggiera dell' acqua, che a loro arbitrio comprimono o dilatano per accrescere o diminuire la gravità specifica.

Ecco propriamente il nuoto. Gli uccelli nuotatori che vivono alla superficie dell' acqua ma che ànno bisogno di respirare senza interruzione l' aria atmosferica, a dir vero non nuotano; essi remigano con piedi proprî al cammino, le cui dita sono unite da membrane le quali loro forniscono un punto di appoggio per potersi rimuovere. Per essi l' acqua è un soggiorno se non

passaggiero, almeno temporaneo; cosicchè quasi tutti gli uccelli d'acqua costruiscono i loro nidi a terra, ed ivi passano le notti.

Lo strisciare, ossia l'azione di strascinarsi, per terra è propria de' rettili.

Il Cap. A. — E questo è l'andare ordinario de' rettili? Io non credo che ciò possa dirsi di tutti gli animali di questa classe. Infatti le lucertole camminano e corrono; la ranocchia salta; il rospo si strascina; la testuggine cammina e nuota; il camaleonte e molti altri si arrampicano su gli alberi.

M. P. — La vostra riflessione è giudiziosa, mio caro amico — potrete anche aggiungere che se ci à de' rettili che non istrisciano la terra, vi sono al contrario molti animali che si strascinano che non son rettili, come un' immensità di annelidi, per esempio, e molti pesci che non abbandonano mai il fango delle acque.

A. — Bisogna comprendervi anche i bruchi, quantunque avessero le zampe. Jeri ne vidi uno poggiato sopra un ramo d'albero, che non camminava, ma si strisciava.

M. P. — Accade lo stesso in taluni molluschi; ma infine il nome di rettile è antico, e non potrebbe essere cambiato che assai difficilmente — possiamo conservarlo. Lo strisciare può eseguirsi in linea retta, oppur tortuosa: esso consiste nell'avvicinare successivamente una parte del corpo nel luogo di un'altra parte che si è portata avanti. Per agevolare questo rimovimento la natura à diviso il corpo degli animali che strisciano in una innumerevole quantità di segmenti o di mobili anelli che scorrono gli uni sopra gli altri, e che possono accorciare o allungare l'animale secondo il suo capriccio ed i suoi bisogni.

La locomozione negli animali generalmente si esercita per fare un ufficio qualunque massime per la nutrizione. Per cercare una preda gli animali carnivori traversano delle grandi distanze; la rondinella rade la superficie delle acque, il marangone va a scavare la melma de' fiumi, ed il pesce solca le acque in tutt' i versi. Per rinvenire un luogo deserto a fine di partorirvi i suoi figliuolini, la femmina degli animali va in cerca del più folto delle foreste o delle tane le più remote; per lo stesso fine l' uccello va svolazzando da ramo in ramo, e da cespuglio in cespuglio, per nascondere il suo nido nel buco di un vecchio tronco, per covarvi tranquillamente le sue uova, obbietto di tutta la sua sollecitudine; finalmente per alimentare i loro figliuolini e per nutrirsi essi stessi si vedono costantemente allontanarsi e correre grandi distanze.

Ancora non può negarsi che il solo bisogno di esercitare il loro potere locomotore non isforza gli animali a correre, a nuotare, a volare senza un fine apparente. Sembra che un riposo assoluto sia per gli animali forti e vigorosi uno stato contro natura—il moto è per essi un bisogno. Osservate i nostri animali domestici: il montone balzella in mezzo alle praterie; il cane va, viene, gira attorno al suo padrone, e si piace di traversare più volte la distanza che deve percorrere; il gatto giuoca, salta e fa mille corvette. Il giovine stallone, il torello fiero per le sue nascenti corna, si compiacciono di esercitare la loro destrezza ed il loro vigore.

Ma è un bisogno della locomozione, vero istinto, le cui cause ci sono affatto sconosciute, che in certi tempi dell' anno varie spezie di animali e-

migrano, e si sospingono, quasi mal loro grado in lontane contrade; le cicogne, le rondini, le quaglie, e molti altri uccelli ne fan fede, come pure le aringhe, il merluzzo e 'l Sermone. Questo fatto curioso richiede che noi ci fermiamo per un momento a considerarlo.

Fra gli animali taluni rimangono durante tutto il tempo della lor vita ne' luoghi ove ànno sortito i natali, e non se ne allontanano che per poco; altri per contrario in talune stagioni dell' anno imprendono de' viaggi di lungo corso. È cosa inutile il rammentarvi che tutti gli animali che emigrano son forniti di forti mezzi di locomozione, vale a dire che tali emigrazioni àn luogo soprattutto negli uccelli e ne' pesci. Frattanto si sa che anche taluni mammiferi della classe de' carnivori, e di quella de' rosicchiatori in date epoche

emigrano, siccome per esempio il camoscio, ed il topo di campagna, che emigrano in determinati tempi. Da qualche anno veggonsi pure nella Svizzera de' nuvoli di farfalle che pare sien sottomesse a questa legge.

Molti uccelli in taluni anni vanno in cerca di climi più dolci de' nostri. Allorchè migrano le oche formano un V, la qual posizione lor permette di fendere l' aria con minor fatica. Ciascun uccello guarda il suo posto con ammirabile precisione, e 'l capo che guida lo stormo, durante qualche tempo quando è stanco, subito sostituito da quello che viene immediatamente dopo di lui, va a riposarsi nell' ultimo posto.

Si sa che gli uccelli che emigrano si riuniscono secondo la loro età, e non a famiglie. Sembra pure che le schiere giovani vadano ad abitare in differenti contrade. È cosa impossibile

il dire come la rondinella, che si trasferisce più di sette o ottocento leghe lungi dal suo nido, possa rinvenirlo dopo di aver percorsa una così enorme distanza. Un' osservazione non meno curiosa si è quella che il cuculo e la rondinella non anticipano mai il tempo della loro comparsa, per precoce che sia la primavera. Nel 1822 non ci fu affatto inverno — a mezzo dicembre fiorirono il tassoverbasco e la mammoletta; prima della fine di marzo la segala avea le spighe, la vite avea aperto i suoi germogli, ed intanto gli uccelli viaggiatori non vennero più presto del tempo ordinario.

Infra tutt' i pesci le aringhe son quelle la cui migrazione è più conosciuta. Si sa quali cammini esse prendano, ed i pescatori sanno bene ove certamente debban trovarle. Esse ritornano sempre nello stesso luogo, e

viaggiano a torme folte ed innumerevoli. Una gran colonna se ne appressa attorno alle coste dell' Islanda, e si spande sul banco di Terranova, ove i francesi vanno spezialmente a pescarle; un' altra colonna discende rasente la Norvegia, entra nel mare del Nord, fa il giro delle isole Brittanniche, in seguito inonda le coste della Francia e della Spagna.

L' emigrazioni delle locuste cagionano ne' paesi caldi tali disastri, che i viaggiatori non ne àn potuto comparar meglio la grandezza, che a quella di un vasto incendio. Esse distruggono tutto nel loro passaggio, e lasciano la miseria e la fame. Noi siamo in salvo da questo flagello nel nostro paese fortunato.

Alberto — Mio caro zio, vi prego di dirmi quali sono le cause di cosiffatte migrazioni.

M. P. — Esse non son mica conosciute tutte — gl' insetti verosimilmente migrano perchè moltiplicatisi per miriadi, vien loro mancando il nutrimento, e son costretti andarlo a cercare altrove. La causa delle periodiche migrazioni de' pesci è, secondo il parere della maggior parte de' naturalisti, il bisogno che risentono di andare a depositare la loro fregola ne' luoghi propizî più degli altri pel loro sviluppo. Le migrazioni degli uccelli sono più difficili a spiegarsi; la maggior parte va in traccia di un clima più dolce, per trovare sotto un cielo diverso gl' insetti di che si nutrono. Ed è per la ragione stessa che, abbandonando le terre polari, frequentano le nostre coste durante la stagione fredda, evitando così l' inverno troppo rigido de' poli.

Anna — Ma mi pare, mio caro zio, che il bisogno dell' emigrazione riconosca

ancora delle altre cause. Io aveva parecchi uccelli con la testa nera che conservava nella gabbia in un luogo caldo; ricevevano abbondante nutrimento, e si trovavano bene con questo governo dal cominciar dell' anno, quando verso l'autunno provarono una spezie di agitazione di cui io non poteva indovinare il perchè. I poveri uccelletti si dibbattevano giorno e notte, sforzandosi di oltrepassare i cancelli della lor gabbia. Ignorando quale si fosse la cagione della loro agitazione io non pensava affatto a render loro la libertà, e subito morirono gli uni dopo gli altri.

M. P. — Voi, mia cara amica, confirmate le due mie assertive antecedenti. La prima, cioè, che gli animali risentono il bisogno di far uso de' mezzi di locomozione che la natura à loro dato altrimenti che per soddisfare le

loro naturali inclinazioni ; la seconda, che negli animali questa necessità di cambiar luogo, è la conseguenza imponente dell' istinto , e non quella del paragone di ciò che lasciano nel luogo ove si trovano, con quello che vanno cercando altrove.

TRATTENIMENTO XI.

Armi degli animali — istinto di conservazione.

M. P.—L' istinto di conservazione, amici miei, trovasi nello stesso grado nell' uomo che negli animali. Senza questo istinto gli esseri viventi fastidiosi della vita avrebbero messo in pericolo la conservazione delle loro razze, che successivamente si sarebbero estinte. In tal modo la natura à moltiplicati i suoi mezzi nell' intento di assicurare a ciascun animale la durata della necessaria esistenza, per poter in tutto conseguire il fine pel quale è stato creato. Non ci è insetto anche il più piccolo, animale a vertebre sì debole, che non sia nel caso di lottare con maggiore o minor successo contro un' aggressione, e diventare anch' esso alla

sua volta aggressore. Qualunque animale minacciato di morte attende a piè fermo il suo nemico ove possa resistergli, oppure si sforza di fuggirlo se il suo istinto gli à manifestato che la resistenza riuscirebbe vana. Indipendentemente dalle armi che sono in grandissimo numero, si scorgono taluni apparecchi delle volte complicatissimi da servire con vantaggio alla loro difesa. Quando le seppie e taluni molluschi vengono stretti da' loro nemici, all' istante sprigionano un liquido nero, abbondantissimo, che intorbidando l' acqua li rende tosto invisibili. Alcune specie di dannole, mammiferi carnivori, quando sono stimolati esalano dal fiato un fetore insopportabile capace di rendere malsani coloro che lo respirano. Taluni pesci, come per esempio i ginnoti ed altri ancora, sono vere macchine elettriche animate. Quando un

animale li tocca risente nel tempo stesso una commozione violenta, spesso tanto forte da ucciderlo. Varî insetti quando vengono minacciati da un pericolo lasciano de' liquori fetidi e disgustosi da costringere i loro persecutori a lasciare d' inseguirli. Taluni altri nello stesso scopo s' imbrodolano ne' loro escrementi, cambiano i loro vivi colori per appropriarsi un colore alquanto bigio che non li lascia discernere dalla terra; questi si fingono morti, quelli cambiano forme, si rotolono su loro stessi, arricciano i loro peli, e cercano di rendersi formidabili.

Tali sono, miei cari amici, i mezzi di difesa; ma propriamente parlando, non son mica le armi; le vere armi degli animali sono le corna, le unghia, spezialmente i denti, le punte, e spesso anche i peli quando son tanto ruvidi da diventare una spezie di

spine. Io reputo necessario di parlarvi di questi organi diversi che non sono affatto assolutamente essenziali alla vita, ma almeno servono a renderne meno incerta, e pericolosa la durata.

Le corna sono quasi sempre poste alla parte davanti della testa. Nel bue, nel montone, e nel cervo sono al numero di due. Il rinoceronte ne à un solo molto corto, ma fortissimo, ed è situato sul naso. Nella giraffa le corna sono cilindriche e vanno a finire in una superficie piana. L' animale non può farne uso a propria difesa. Gli speroni di molti uccelli, e propriamente quelli del gallo sono vere corna e non già unghie come potreste voi credere. Le corna e le zanne sono armi d' ordinario terribili. Nulla vale a far resistenza a quelle del bufalo, del bissonte, e del rinoceronte. Questi animali potrebbero con succes-

so affrontare il lione, e la tigre, ove questi feroci animali non fossero dotati di un' agilità accoppiata alla forza. I nostri tori sono anche molto terribili, ed i cervi, le cui corna cadono in ogni anno e caricano piuttosto la testa che non la difendono, possono, allorchè montano in furia, fare delle ferite mortali a quelle bestie che ad essi si accostano.

C. — Voi nulla ci dite del lioncorno, caro zio. Ma ce ne è stato parlato come di un terribile animale, forte siccome un toro, ed agile quanto il migliore de' nostri stalloni.

Il cap. A. — Questo è un animale favoloso, mio caro amico — il solo animale conosciuto che abbia un lungo corno su la fronte è il lioncorno marino. Io ne ò veduto de' grandissimi ne' mari del nord; possono affrontare la balena con successo, ed è cosa rara che i va-

scelli stati lunga pezza nel mare non portino i segnali del loro cieco furore. Si trovano spesso degli avanzi molto considerevoli di questo corno conficcati nella chiglia delle navi quando si lavora per raffazzonarle.

M. P. — Avete ragione in quanto al lioncorno, col dire che non esista, quantunque se ne fosse molto parlato; ma avete torto in quanto all' espressione di corno di che vi servite per rispetto alla difesa del lioncorno marino. Allorchè più in là vi terrò parola di questo animale, avrò l' occasione di dimostrarvi che quest' arma non è mica un corno, ma sibbene un dente, quantunque siffatta cosa possa sembrarvi straordinaria molto.

I denti che non sembrano ad altro creati che a tritare gli alimenti, sono per parecchi animali il loro principale, ed anche spesso il loro unico mezzo

di difesa. Generalmente ne' mammiferi i denti forti sono accompagnati da unghie parimente dure. Non accade così negli uccelli di rapina. Il loro becco cornuto destinato a tener luogo di dente è molto terribile, ed i loro artigli la cui forza è grandissima lo sono ugualmente.

Il Cap. A. — I denti più taglienti sono quelli del pesce cane, il quale ne à molte fila triangolari, dentellate, ed affilati siccome un rasoio. Uno de' nostri marinai cadde in mare nelle alture delle isole Canarie; gli gettammo una gomona; arrivò ad afferrarla, e noi cominciavamo ad alzarlo a bordo, allorchè scorgemmo un pesce cane slanciarsi, attrappare per una gamba il povero marinaio e tagliargliela in un batter d' occhio. Lo sventurato abbandonò la gomena cacciando un forte grido di dolore, e gettando so-

pra noi uno sguardo che io non dimenticherò mai. Si vide tosto il mare farsi rosso del suo sangue, e molti pesci-cane affrontare una pugna terribile per disputarsi la lor preda.

M. P. — Simili avvenimenti per nostra sventura non sono molto rari. Il pesce-cane è il pesce più terribile che si conosca mai. Io ve ne parlerò qualche giorno.

I porci spina son coverti di spine acciaiate. Se vengono assaliti si arricciano, presentano a' loro nemici da tutte le parti de' dardi puntuti e li forzano a lasciarli. Il riccio, quantunque molto più debole, con lo stesso artifizio anche sa rendersi invulnerabile.

I peli anche sono adatti alla difesa allorchè son duri e folti. Molli flessibili, e setosi formano pellicce atte a preservarli dal freddo.

**

L'infingardo à i peli che da lontano sembrano un fieno: à una figura così ributtante, ed esala un fetore così cattivo che pochi animali carnivori l'aggrediscono. La sua laidezza gli serve di conservazione.

Molti pesci sono spinosi. Le ossa della testa e del dorso, e spesso anche le pinne, son fornite di spine lunghissime e molto dannose. Taluni sono armati di seghe altri di gladî, siccome il pesce-spada.

Io non la finirei se volessi farvi conoscere le armi di tutti gli animali: il loro numero è immenso, e le loro forme diversificano all' infinito.

A. — Ma, caro mio zio, a me sembra che la natura non sempre si è comportata da buona madre; ci à purtroppo di animali senza difesa esposti a' loro nemici; ove sono le armi di uno sciame di uccelletti, e di un numero

anche maggiore d' insetti? Mi sembra che le lumache e molti altri rettili non ne avessero.

M. P. — La debolezza per taluni animali è anche un mezzo di salute, come lo andremo vedendo. Essi fuggono e si nascondono. Non essendo forniti di forza, ànno l' astuzia, la quale è sufficiente a stornare i disegni de' loro nemici. Basta una foglia, mia cara fanciulla, a nascondere un animaletto, e di foglie ci à da per tutto. Gli uccelli sono agili, volano con somma destrezza; un menomo pertugio può loro somministrare un sicuro ricovero, appena si vedono che subito scompariscono; si dimenano senza posa, cambian luogo in ogni momento, e deludono in tal modo l' attacco de' loro nemici; quanto a'molluschi, quello strato vischioso di che molti son coverti li preserva da ogni assalto pel disgusto

che produce, ed i gusci mettono in salvo le altre da qualsivoglia attentato. Le lucertole i coccodrilli sono da tutte le parti armati di corazza da scaglie situate come tegole di un tetto le une sopra le altre; e sono sempre pronte a combattere. Le testuggini finalmente ànno esse sole una casa tutte intera per guarentirle. Gl' insetti non sòno stati meno ben trattati, e sembra che la natura abbia lor compartito quanto di più à possa, per somministrar loro mezzi a difendersi. Le loro ali con facilità possono sottrarli a' loro nemici. Il salto è un mezzo eccellente di salvezza quando à luogo mercè l'immediato scattare di una parte de' membri inferiori, o di tutte le altre parti del corpo. Tosto l' animale si perde di vista, e quando si scovre, è già pronto a saltare novellamente. Questa spezie d' irregolare locomozione impe-

disce quanto più si può di perseguitarli. Quando gl' insetti son parasiti, l' animale su cui vivono li trasporta seco da per tutto, ed essi tengon di comune la loro sorte. Se non temessi di anticipare ciò chè dovrò dirvi su gl' insetti vi parlerei de' loro succhielli, e de' loro aguglioni. Vi mostrerei che essi ànno delle lunghe sciallole, de' pugnali acciaiati, de' martinetti dentellati, delle falci taglienti, de' rimbocchini, degli artigli, in una parola un apparato guerìnno: vi scuoprirei le loro astuzie infinite per involarsi a' loro nemici, oppure per impadronirsi della lòr preda. Ora si fabbricano delle tane impenetrabili; ora più intente all' assalto, che alla difesa tendono degli agguati, e sicure trappole—voi verrete a conoscere tutto questo; per ora abbiate pazienza: ogni cosa avrà il suo posto. Con lo studiare successivamente

ciascuna gran classificazione noi ci occuperemo non solo della struttura, ma anche de' costumi degli animali che la compongono.

Voi ora conoscete le funzioni le più importanti della vita animale. Presentemente dovete sapere come si sviluppa l' animale, come si nutre; qual è la natura delle parti che lo compongono. Vi ò tenutò discorso con qualche particolarità della nutrizione, della locomozione, dell' istinto di difesa. Mi rimane a dirvi una parola su l'istinto di maternità e paternità, che non è il meno imperioso di tutti.

Voi, o miei buoni amici, sapete che gli animali si scelgono una compagna a un' epoca determinata dell'anno; cercano un ritiro, vivono in comune, e si difendono essi ed i figli con indicibile coraggio. L' amore della loro progenie è un sentimento in-

nato, anche tanto forte quanto quello dell' uomo. Gli uccelli soprattutto sono stati dotati di questo istinto nel più alto grado. La struttura de' nidi è d'ordinario un capo-lavoro di arte e di sofferenza. Dopo di avere scelto un posto adatto, con intelligenza tale che spesso sa di prodigio, il maschio e la femmina in comune lavorano alla loro costruzione, e pare che si compiacciano di guarnirlo nell' interno di materie calde e leggiere nel tempo stesso. Tale è il loro calore in questo lavorio, che molti tra loro per eccesso di amore insensibili al dolore, si svelgono una gran quantità di piume per guarnirne i loro nidi. Le uova vengon covate con una perseveranza che nulla può stancare. Il padre si occupa principalmente a provvedere il nutrimento: qualche volta anche cova, e quando non cova fa di diver-

tire la sua femmina con dolci canti. I figli appena sono schiusi, il padre e la madre lor danno la beccata per tanto tempo fino a che è ad essi sufficiente, e quando la loro opera è fornita, la ricominciano, fino a tanto che l' inverno li riduce a non potersi di altro occupare che solo di attendere alla loro sussistenza. L' amore della progenie è di niun valore ne' pesci e ne' rettili. Gl' insetti ànno l' istinto de' nidi, massime le pecchie e le formiche: depositano le loro uova ne' luoghi più propri al loro sviluppo, ma non prendono alcuna cura della loro razza.

Tra gli animali ci sono quelli che danno alla luce i loro figli vivi, e tali sono i vivipari; altri che depositano le uova che covano, o non covano e questi sono gli ovipari. Quando le uova schiudono nel corpo della madre, ciocchè succede nella vipera,

questi animali diconsi ovo-vivipari. I polipi, e molti zoofiti si riproducono a barbatelle come le piante, dalle quali del resto non differenziano assai. Questi si qualificano per gemmipari.

Se mi avete ben capito, avrete ora dovuto conoscere il soggetto che ò impreso a dimostrarvi. Io ò parlato della disposizione generale dell' edifizio, bisognerà ben tosto studiare separatamente ciascheduna delle sue parti; ma prima d' imprendere questo nuovo impegno è utile di parlarvi delle classificazioni, dopo di che faremo una breve pausa per rassembrare le nostre idee, e dar loro più chiarezza.

TRATTENIMENTO XII.

Delle classificazioni in generale

M. P. — Nella storia naturale si riconoscono de' regni, delle principali divisioni, de' tipi oppure diramazioni, delle classi, degli ordini, e delle suddivisioni più o meno importanti come quelle di famiglie, e di tribù, finalmente di generi che comprendono le spezie, e queste gl' individui. Tali classificazioni si trovano nelle scienze, ne' diversi rami di amministrazione di un paese, nel modo come si divide un esercito, ecc. Voi, per esempio, conoscete in geografia come si divide la terra: questa si compone di grandi continenti che contengono degl' imperi o de' regni divis' in province, queste in circoli o dipartimenti, formati di cantoni, di comuni, di città.

Ebbene, tali continenti, tal' imperi, tali province, questi dipartimenti questi cantoni, questi comuni e queste città sono nella geografia somiglianti alle diramazioni, alle classi, agli ordini ecc. adottati nella storia naturale. Entrambi sono de'gruppi più o meno numerevoli, che vanno a finire nell' unità, oppure se vi piace meglio nell' individualità.

Ora veniamo ad applicare alla zoologia ciò che vi ò detto.

I cammelli (individui) costituiscono la spezie cammello (camelus bactrianus L.). Il genere cammello costituisce a lui solo la tribù de' cammelli. I cammelli e le lame formano la prima famiglia della classe de' ruminanti. I ruminanti fanno parte della classe de' mammiferi, e questi appartengono al tipo oppure diramazione degli animali a vertebre.

Le pecchie (individuo) costituiscono la spezie pecchia (apis mellifica L.), le diverse spezie di pecchie, il genere apis, della tribù degli aguglioni, e della famiglia de' melliferi. La qual famiglia fa parte dell' ordine degli imenopteri, della classe degl' insetti, del tipo o diramazione degli animali ad articoli.

Quando si è giunto a ben classificare gli animali, si ànno già delle conoscenze molto estese. Io vengo a dimostrarlo.

Vi ò detto che il cammello è un animale a vertebre, che à delle mammelle; che rumina. Queste poche parole suppongono che io sappia che questo animale à delle vertebre interne, vale a dire uno scheletro simile a quello dell' uomo, ed in conseguenza doppia circolazione, un cuore, de' polmoni ec. Dicendo che è mammifero si ravvisa che à le mammelle, e che per

conseguenza il suo sangue è rosso e caldo; finalmente, quando lo dichiaro ruminante, è come se dicessi che è erbivoro, sprovvisto di denti canini, e che à più stomachi.

La pecchia è animale ad articoli, un insetto: le ali ne fanno un imenoptere, è fornita di un pungiglione, e produce il mele. Tutto ciò si ravvisa nella semplice indicazione della diramazione, della classe, dell' ordine, e della famiglia cui appartiene l'ape. Io dunque ò espresso che avea il corpo diviso in parti distinte, non significando altra cosa la parola insetto; ò determinata la struttura delle sue ali, agenti leggieri di locomozione; ò detto finalmente che la sua arma terribile era un pungiglione, e che la sua vita si consuma a formare il mele.

Le classificazioni dunque, come vedete, riepilogano il tutto insieme delle

conoscenze acquistate di una scienza. Quindi è che per ben capire le basi su le quali son esse stabilite, bisogna avere di già molto studiato. Lo stile delle descrizioni di classi, famiglie ecc. è sempre conciso; ciascuna parola à un senso a rigore, non bisogna dimenticarlo. E per questo, miei buoni amici, è che io ò fermato di compendiarvi un piccolo scritto che vedete: leggetelo spesso: io mi sono sforzato di esser chiaro. Se voi non giungete a comprendermi bene la prima volta, leggetemi una seconda e anche una terza, e giungerete ad ottenere una chiara intelligenza di questa bella classificazione, la quale se non è stata interamente scoverta dall' immortale Cuvièr, almeno egli più che qualsivoglia altro zoologista l' à perfezionata.

CLASSIFICAZIONE ZOOLOGICA

Valore de' termini adottati per esprimere ciascuna divisione e suddivisione.

Diramazione o tipo — Prima divisione di un regno, poggiata sopra organi di grande importanza. In botanica è stabilita sul numero o mancanza degli ombelichi di venere: in zoologia su la presenza e mancanza di una colonna vertebrale, su la situazione di parti molli nell' interno o anche all' esterno del corpo degli animali, sul colore del sangue, su l'esistenza di un sistema nervoso ec. ec.

Classe — Il tutt' insieme di un' infinità di esseri aggruppati dietro un certo numero di caratteri di second' ordine Così la classe de' mammiferi appartenenti alla prima diramazione è distinta per la presenza delle mammelle, pie-

ne di un latte destinato alla nutrizione de' figli; la classe degli uccelli per l' estremità superiori atte al volo, e per un corpo coverto sempre di penne; la classe de' rettili per una circolazione incompiuta; quella de' pesci per una respirazione aiutata dalle branchie.

Ordini — Divisione delle classi per un carattere cavato dalle stesse classi, e considerato isolatamente. Ne' mammiferi, per esempio, l' ordine de' bimani, cui appartenghiamo noi, è soprattutto distinto per la presenza di due mani, vale a dire di due estremità superiori atte ad opporre il pollice alle altre dita della mano, quandochè le scimmie, potendo opporre il pollice alle dita delle quattro estremità, appartengono ad un altr' ordine, cioè a quello de' quadrumani.

Famiglie — Gruppi di generi riuniti in seguito di talune analogie, che son

comuni a tutti. Per esempio, ne' cetacei si ravvisano due famiglie, i cetacei erbivori, dove trovasi il lamantino, ed i soffiatori che contengono il delfino e la balena.

Tribù — Divisione secondaria di una famiglia stabilita su gli stessi principî dell' ordine, ma forniti di caratteri di valore menomo. Così i cetacei soffiatori che costituiscono una famiglia, son divisi in due tribù: i delfinoidi nell' esterno molto simili a' pesci, ed i macrocefali il cui corpo è cortissimo, e la testa enorme.

Per agevolare lo studio si possono stabilire delle sotto-tribù.

Generi — Riunione di spezie in seguito di un carattere comune, preso ordinariamente dalle semplici modificazioni d' organi, lor numero, grandezza, e forma. Il genere cervo, per esempio, differisce dal genere giraffa, perchè

nel primo il solo maschio à le corna cadenti ad una cert' epoca dell' anno, mentre che nel secondo le corna son comuni a' due sessi, e non cadono mai.

Spezie — Riunione d' individui che ànno caratteri comuni, e si riproducono tra loro senza cambiamenti, di modo che somigliano perfettamente al loro padre, ed i loro figli son lor somiglianti.

Varietà — Modificazioni della specie poco importanti, dovute unicamente all' influenza di circostanze esterne. Il gatto angola è una varietà del gatto ordinario. Il cane di pecora, il bracco, il livriero sono varietà del cane domestico.

Individui — Esseri isolati il cui assieme costituisce la spezie. Possono differire di statura e di fisonomia; ma si somigliano all' intutto per i caratteri essenziali. Gli uomini che costituiscono

la varietà chinese ànno la stessa espressione di tratti, ma ne differiscono per lievi modificazioni, che li fanno riconoscere, le quali sono insensibili gradazioni che costituiscono l' individualità.

Digitized by Google

CARATTERI GENERALI

Delle quattro diramazoni del Regno Animale, e di ciascuna delle Classi che le compongono.

REGNO ANIMALE

PRIMA DIRAMAZIONE

ANIMALI A VERTEBRE

Colonna vertebrale interiore (pag. 168) composta di pezzi ossei (vertebre) bucati nel loro centro per lasciarvi passare la midolla spinale; una testa che racchiude un cervello, e la maggior parte degli organi de' sensi. In mezzo di questa colonna vertebrale si trova il petto, difeso da

cerchi ossei (le coste). Le membra, quando vi sono, servono alla locomozione; esse son modificate pel cammino, pel volo, pel nuoto (pag.183), e l'intromissione de' cibi. Le mascelle si muovono sempre verticalmente. Questi animali ànno un fegato, una milza, i reni (pag.115), un cuore doppio, o semplice (pag.53), sangue rosso (pag.45); essi respirano con l'aiuto de' polmoni (pag.72) ovvero delle branchie (pag. 80); il lor sistema nervoso è doppio (pag.132).

Quattro classi

1 Mammiferi
2 Uccelli
3 Rettili
4 Pesci

PRIMA CLASSE

Mammiferi

Animali a vertebre a sangue rosso, e caldo, respirano con i polmoni, partoriscono piccoli viventi della loro specie che nutriscono con un liquido particolare cioè il latte che si forma nelle mammelle, donde è venuto ad essi il nome di mammiferi cioè che ànno le mammelle; cinque sensi ad eccezione de' cetacei che son privi di gusto; nervi, un cuore doppio a quattro cavità, d'onde partono le arterie (pag.50) ed ove vanno a scaturire le vene (pag.51); uno, o più stomachi ne' ruminanti (pag. 120); quasi sempre de' peli che covrono la pelle.

Nove ordini

1° Bimani. . . . . L'Uomo
2° Quadrumani . . Le Scimmie

3° Carnivori . . . Il Lupo — la Iena
4° Pedimani . . . Il Sargo
5° Rosicchiatori . Il topo -- Lo scoiattolo
6° Privi di denti . La Formica - la Tatusa
7° Pachidermi . . L'Elefante - il Cavallo
8° Ruminanti . . . Il Bue -- il Cervo
9° Cetacei . . . . Il Delfino - la Balena

SECONDA CLASSE

Uccelli

Animali a vertebre, a sangue caldo, coverti di piume, ovipari (pag.216), polmoni che comunicano con le ossa lunghe e con la base di grandi piume per inviarvi l'aria; vertebre del dorso immobili; membra anteriori allungate che ànno il nome di ali; canale digestivo consistente in gozzo, ventriglio ed intestino (pag.121); nè denti, nè labbra; un becco; cinque sensi; tatto imperfetto; gu-

to in generale poco sviluppato; vista ed odorato finissimo; uova rivestite di un inviluppo calcareo; essi schiudono per mezzo della cova, vale a dire, son covati.

Sei ordini

1° Rapaci.	Aquile — Avoltoi
2° Passerini. . . .	Merli — Corvi
3° Arrampicatori .	Pappagallo — Cuculo
4° Gallinacei . . .	Gallinaccio — Pernice — Colombo.
5° Trampoli. . . .	Aghirone - Beccaccia
6° Palmipedi . . .	Oca — Anitra - Cigno

TERZA CLASSE

Rettili

Animali a vertebre, ovipari, a sangue freddo; respirazione incompleta (pag.84), pulmonaria in perfetto stato, talora bran-

chiale (1) nello stato imperfetto; scheletro che può ridursi, togliendo le membra inferiori, alla testa ed alla colonna vertebrale; cranio piccolo; testa allungata e poco mobile; cuore con tre sole cavità, un ventricolo e due orecchiette (pag. 54), non cacciando che una parte del sangue venoso ne' polmoni; moto lento; muscoli irritabili lunga pezza anche dopo la morte; senso del tatto quasi nessuno; vista mediocre; senso del gusto e dell' odorato ottuso, dell' udito molto perfetto.

Quattro ordini

1° A corpo ovale. . La testuggine
2° Soriani. . . . . La lucertola—Il coccodrillo

(1) Vedi pag. 80, ove parlasi delle branchie.

3° Ofidiani . . . . I serpenti
4° Gracidanti. . . La rana — il rospo

QUARTA CLASSE

Pesci

Animali a vertebre ovipari, rarissimamente ovo-vivipari (pag.216); a circolazione semplice (pag.84); cuore a due sole cavità; essenzialmente aquatici; respirano per mezzo delle branchie; cambian sito con l'aiuto delle alette; forme variabilissime; fecondità prodigiosa; moltiplicazione facile; una vescica da nuoto per elevarsi a livello dell' acqua, o per discendere a fondo per mezzo della dilatazione o compressione successiva; sensibilità poco sviluppata; sistema nervoso imperfetto; cranio piccolo; vista modificata al mezzo in cui son tuffati; odorato e tatto quasi nessuno; gusto ottuso.

Nove ordini

1° Acantopterigiani. Lo sgombro–Il tonno
2° Addominali. . . Il sermone — Il carpione.
3° Subbrachiani . . Il merluzzo–L'asello
4° Apodi . . . . . L'anguilla
5° Lofobranchi. . . Il pegaso—Il cavallo marino.
6° Plettognati . . . Il milso
7° Storionali. . . . Lo storione
8° Selaciani . . . . Il pesce cane — La torpiglia
9° Ciclostomi. . . . La lampreda

SECONDA DIRAMAZIONE

MOLLUSCHI O ANIMALI MOLLI

Animali simmetrici (1) non articolati, avvolti in una pelle muscolare nella quale o su la quale si sviluppa un involucro calcareo (guscio) composto di uno, due o più pezzi. La circolazione è completa, il sangue è bianco; la respirazione alle volte nell' acqua (branchie), alle volte nell' aria (polmoni); sistema nervoso ridotto ad una piccola massa che comincia al disotto dell' esofago (pag. 88); forma variabile; separazione distinta tra la testa ed il corpo nella polpa; indistinta nella maggior parte de' casi; una bocca; labbra; talune volte denti; cuore ad una o due orecchiette; un solo ventricolo;

(1) Che ànno nel mezzo una linea che divide il corpo in due parti eguali—vedi pag. 52.

intelligenza nessuna o pochissimo sviluppata; taluni ànno il senso della vista. Questi animali son terrestri o aquatici, ed in generale inoffensivi.

PRIMA CLASSE

Cefalopodi (1)

Animali che ànno fino a tre cuori; occhi molto ben formati; testa coronata di otto a dieci tentaculi (2) che servono pel cammino; bocca composta di due mascelle cornee a forma di becco; branchie interiori grandi divise alla guisa delle foglie di felce; sesso diverso.

(1) Che camminano con l'aiuto di appendici attaccati alla testa.

(2) Specie di prolungamento membranoso.

SECONDA CLASSE

Pteropodi (1)

Un sol cuore; occhi indistinti o male adatti alla vista; una specie di aletta da ciascuna parte del collo; sesso confuso; alle volte nudi, alle volte vestiti di un guscio formato di un sol pezzo.

TERZA CLASSE

Gasteropodi (2)

Cuore unico; giammai fissi a dimorare sul suolo o su le rocce; un disco con l' aiuto del quale cambiano sito, posto sotto il ventre; un guscio di un sol pezzo

(1) Due alette che fanno l' ufficio di piedi.

(2) Che camminano con lo stomaco. Leggete i caratteri della classe in cui è espressa questa circostanza.

che spesso ricovre il corpo; testa che sporge in fuori, d' ordinario provveduta di due occhi piccolissimi e puntiformi; bocca spesso a guisa di proboscide; molti ànno mascelle; la lumaca, la limaccia, ecc.

QUARTA CLASSE

Acefali (1)

Senza testa; delle branchie; una bocca, ma senza organi per masticare; involti quasi tutti in un guscio di due pezzi; senza organi per la locomozione; dimorano fissi su i corpi da' quali ànno origine; l' ostrica, ecc.

(1) Cioè privi di testa.

QUINTA CLASSE

Brachiopodi (1)

Due cuori; guscio a due pezzi; dimorano fissi su gli scogli; bocca munita di tentaculi analoghi alle labbra; branchie in forma di pettine; la loro picciolezza spesso è estrema; i terebratuli, gli orbiculi.

SESTA CLASSE

Cirropodi (2)

Specie d' espansioni dure ed articolate (viticci), che servono pel cammino; bocca fornita di mascelle laterali;

(1) Questa parola vale le due *mano*, *piedi*. Questi animali ànno de' tentaculi destinati non già ad aiutare il cammino, ma ad arrestare i corpi.

(2) Piedi a guisa di viticci.

guscio composto di pezzi ineguali ; gozzi nervosi situati sotto il ventre ; senza testa ; senza organi addetti a' sensi ; bocca nuda ; vivono senza cambiar sito ; le anativole.

Digitized by Google

TERZA DIRAMAZIONE

ANIMALI AD ARTICOLI

Animali senza vertebre, il cui corpo è composto di anelli od articoli; organi esterni disposti a cóppia; sangue bianco, o rare volte rosso; sistema nervoso formato nelle classi superiori di due cordoni che si prolungano in tutta l' estensione del corpo; branchie e trachee (pag.81) per la respirazione; privi affatto ovvero forniti di cuore; organi di locomozione composti di pezzi mobili; zampe, ali, anelli; quasi sempre cinque sensi; in talune classi son soggetti a metamorfosi; forme variabili.

PRIMA CLASSE

Annellidi (1)

Animali il cui corpo è composto di anelli; sistema nervoso formato da due doppî cordoni che presentano delle entasi da uno spazio altro (gangli)(pag. 149); ordinariamente ànno branchie; senza cuore; due arterie longitudinali, vene; senza piedi ovvero imperfetti; senza testa ovvero molto incompleta; occhi rudimentali; sangue bianco o rosso; sesso doppio.

Tre ordini

1° Tubicoli . . . . Gli amfitriti – I serpuli
2° Dorsibranchi. . Le nereidi
3° Abranchi . . . Il verme di terra, — La sanguisuga

(1) Animali, il cui corpo è composto interamente di anelli.

SECONDA CLASSE

Crustacei (1)

Animali, il cui corpo difeso da una crusta, va a finire in una coda; dieci e più membra articolate; un cuore, vene, ed arterie; sangue bianco; circolazione doppia; mascelle; uno stomaco, un fegato; testa e corsaletto spesso riuniti; due o quattro antenne; occhi a faccette e mobili; respirano con le branchie; organo distinti dell' udito; animali aquatici o terrestri.

Sette ordini

1° Decapodi . . . I gamberi
2° Stomapodi . . . Le squille

(1) Animali, il cui corpo è difeso da una crusta.

3° Amfipodi . . . I granchiolini
4° Omodipodi. . . Il ciamo
5° Isopodi . . . . I porcellini terrestri
6° Branchiopodi . I ciclopi, — I dafni
7° Poccilopodi . . La limula

TERZA CLASSE

Degli aracnidi, o ragnateli

Questi animali son privi di antenne— ànno branchie o trachee; una testa ed un torace riuniti; addome voluminoso; numero di zampe variabili; non àn metamorfosi completa; respirano per mezzo delle trachee, ovvero di sacchi pulmonari; non àn mascelle, non labbro inferiore; piedi terminati da due unghie o uncinetti; occhi lisci che variano nel numero da due ad otto.

Due ordini

1° Pulmonari . . . Lo scorpione, — La tarantola
2° Tracheali . . . Il falciatore

QUARTA CLASSE

Gl' insetti (1)

Questi animali ànno antenne articolate; trachee; son privi di cuore, ma ànno un meato dorsale che ne fa le veci; corpo formato di tre parti articolate; una testa con antenne; occhi composti o a faccette; una bocca con mascelle, ovvero una tromba a proboscide; uno stomaco; un ventriglio (pag. 121) guernito di lamine taglienti; sei zampe; due o quattro ali attaccate al torace (pag. 172); sesso distinto; non fanno che una sola

(1) Corpi divisi in segmenti.

volta le uova; nè vasi nè glandole visibili per la secrezione; tatto ottuso; sensi assai perfetti.

Dodici ordini

1°	Miriapodi . . .	La scolopendra (1)
2°	Tisanuri . . .	Il lepismo
3°	Parassiti	Il ricino
4°	Succhiatori . .	La pulce
5°	Coleoptari . . .	La cantaride
6°	Ortopteri . . .	La locusta
7°	Emipteri . . .	La cocciniglia — La cimice
8°	Nevropteri . . .	L'effimero—La cavalletta
9°	Imenopteri . . .	La formica—L' ape
10°	Lepidopteri . .	La tignuola — Il filugello
11°	Ripipteri . . .	Lo stilope
12°	Dipteri	La mosca-La zanzara

(1) Taluni autori di quest' ordine compongono una classe separata.

QUARTA DIRAMAZIONE

GLI ZOOFITI (1) OVVERO ANIMALI A RAGGI

Questi animali ànno forme e funzioni diverse delle più gran semplicità; parti disposte intorno ad un asse comune; non àn centro di nervi, non cervello; non nervi, non sensi, tranne il tatto passivo (pag. 53). Parecchi godono della vita comune, ed abitano uno stesso luogo di dimora; non ànno organi di respirazione; il loro apparecchio digestivo consiste in un sacco sovente privo di apertura, e che fa le veci dello stomaco; la maggior parte si nutrisce per assorbimento, e si riproduce per gemme o bottoni (pag. 217).

(1) Animali-piante.

PRIMA CLASSE

Gli echinodermi (1)

Pelle sostenuta da una specie di squama esterna non articolata; espansione spinosa che serve alla locomozione; organi imperfetti di respirazione e circolazione; ovipari aquatici, e che ànno la facoltà di riprodurre dopo un dato tempo le parti che perdono per caso.

Due ordini

1° A piccoli piedicciuoli. . . . . Gli oloturi
2° Echinodermi . . Le stelle di mare — I ricci di mare.

(1) A pelle arricciata di punte o papille.

SECONDA CLASSE

Gl' intestinali (1) (entozoiri)

Corpi a forma di vermi, senza raggi distinti, tranne alla bocca; canale digestivo a due aperture; privi di organi di digestione, e di organi locomotori; appena vestigî di nervi; bocca ed ano distinti; sviluppo sconosciuto, o paradossale.

Due ordini

1° Cavitarî . . . . Il lombrico de' fanciulli.
2° Parenchimatosi . Il verme solitarió

(1) Che vivono ne' corpi di altri animali.

TERZA CLASSE

Gli acalefi (1)

Non ànno organi speciali di locomozione ; sono animali che si contraggono, muniti di tentacoli — una bocca , un forame , digestione rapida ; son gelatinosi, trasparenti , fosforescenti , facili a spezzarsi , aquatici e marini , e che distaccano molt' ammoniaca nell' atto della loro decomposizione.

Due ordini

1° Acalefi . . . . Il porpoto
2° Idrostatici . . . La galera

(1) Questa parola è formata da un vocabolo greco che significa ortica.

QUARTA CLASSE

I polipi (1)

Corpi prolungati e cilindrici, che possono impunemente esser divisi, ciascuna parte divenendo un tutto simile alla massa dalla quale è stata staccata; ànno una cavità digestiva ad una sola apertura; riproduzione ovipara o gemmipara (2); che si posson costruire una dimora comune a tutti, e simile sempre in tutte le diverse specie.

Tre ordini

1° Carnosi . . . . L'idra (pag. 30)
2° Gelatinosi . . . L'attinia
3° Apolipari . . . Il corallo

(1) Animali che ànno molti piedi.
(2) Gemmipara, ovvero che si riproduce per mezzo di bottoni—

QUINTA CLASSE

Gl' infusorî o microscopici (1)

Animali essenzialmente aquatici, di una struttura presso a poco omogenea, che si nutriscono per assorbimento; privi di organi di sensibilità; si moltiplicano per mezzo di bottoni o di uova; ma la loro storia, per questa parte, è molto oscura. Quando essi sono stati disseccati, e si mettono di nuovo in contatto con l' acqua, ritornano in vita.

Due ordini

1° Rotiferi . . . . Il volvosio
2° Omogenei . . . La monade.

(1) Infusori, perchè si sviluppano nelle acque ove ànno avuto dimora i corpi organici—microscopici, perchè le loro dimensioni sì piccole da non potersi vedere che col microscopio.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA 1

*Fig. 1** — Scheletro dell' uomo guardato di prospetto (Vedi pag. 169 dell' opera)

A — Parte anteriore della testa — *a* frontale — *b* — parietale — *c* — temporale — *d* — occipitale — *e* — osso del naso — *f* — pomello — *g* — mascella superiore — *h* — mascella inferiore — *i* — orbita —

B — Torace o petto — *kk* — coste — *l* sterno —

CC — Colonna vertebrale —

D — Bacino — *m* — ossa innominate-

E — Membri superiori — *n* — clavicula — *o* — omero — *p* — gomito — *q* — raggio — *r* — carpo — *s* — metacarpo — *t* — falangi —

F — Membri inferiori — *u* — femure *v* — rotulo — *w* — tibia — *x* — peroneo *y* — tarso — *z* — metatarso — *z'* — dita

Fig. 1** — Scheletro dell' uomo veduto da dietro — *a'* — occipitale — *b'* — vertebre cervicali — *c'* — vertebre dorsali, *d'* — vertebre lombari — *e'* — omoplato — *f'* — osso sacro —

Fig. 2ª — Il lupo — Animale a vertebre, mammifero, carnivoro.

Fig. 3ª — La nottola — Animale a vertebre, mammifero, carnivoro, à le membra superiori disposte al volo (le ali).

Fig. 4ª Il Germano. Animale a vertebre, oviparo; membra superiori modificate

al volo (ali); piedi, le cui dita sono unite da membrane per facilitare il nuoto.

Fig. 5ª — La lucertola verde — Animale a vertebre, oviparo.

Fig. 6ª — La chiocciola comune — Mollusco gasteropodo.

Fig. 7ª — Il gambero comune — Crustaceo decapodo a dieci zampe, che respira per mezzo di branchie.

Fig. 8ª — Lo scarafaggio — Insetto coleoptero.

Fig. 9ª — L' idra verde di acqua dolce. Animale a raggi.

Fig. 10ª — Il tubiporo porporino. Polipo apolipare.

Fig. 11ª — Vorticella emisferica — Animale microscopico o infusorio.

Fig. 12ª — L' atlante — prima vertebra del collo — *a* — buco vertebrale pel passaggio della midolla spinale — *bb* — superficie che si articolano con l' oc-

cipitale — *cc* — apofisi (1), ovvero prolungamenti trasversali.

Fig. 13ª — L'axis, ovvero la seconda vertebra del collo — *a* — buco vertebrale — *bb* — superficie articolari che si uniscono alla vertebra vicina — *c* apofisi a forma di denti (odontoide) (2).

Fig. 14ª — Una vertebra de' lombi (3) *a* — buco vertebrale — *b* — superficie articolare per ricevere la vertebra vicina — *cc* — apofisi trasversali — *d* — apofisi spinose.

(1 Si dicono apofisi le prominenze naturali delle ossa.

(2) È quella parte ossea che si appoggia su la midolla spinale, e che può cagionar la morte quando si alza imprudentemente un fanciullo prendendolo per la testa—Vedi pag. 172.

(3) I lombi corrispondono a' reni.

TAVOLA 2

Fig. 1ª — Il cuore ed i pulmoni—*a*— cuore — *b* — vena cava inferiore — *cc* — vene succlaveari — *c'c'* — vene giugulari — *dd* — arterie carotidi — *ee* — arterie succlaveari — *f* — aorta *g* — aorta discendente — *h* — trachea arteria — *i* — pulmoni — *kk* — vene epatiche.

Fig. 2ª — Taglio verticale del cuore, per mostrarne le cavità — *a* — ventricolo sinistro — *b* — ventricolo destro *c* — orecchietta sinistra — *d* — orecchietta destra — *e* — valvola che separa l' orecchietta sinistra del ventricolo sinistro — *g* — valvola che separa l' orecchietta destra dal ventricolo destro — *h* — aorta — *h'* — aorta discendente — *i* — vena cava superiore — *i'* — vena cava inferiore — *k* — arterie pulmonari — *ll*, *ll* — vene pul-

monari — *m* — arteria carotide sinistra — *n* — arteria succlaveare sinistra — *o* — tronco brachiocefalico.

Fig. 3ª — Un ramo venoso — *a* — tronco della vena — *b* — calibro — *c* — interno della vena — *dd* — valvule — *ee* — aperture dove sboccano le vene secondarie — *ff* — vene secondarie laterali.

Fig. 4ª — Vasi capillari.

Fig. 5ª — Frammenti di una testa di pesce per mostrare le branchie — *a*, *a*, *a*, *a* — branchie.

Fig. 6ª — Stomachi di un ruminante — *a* — esofago — *b* — la pancia — *c* — la berretta — *d* — il foglietto — *e* — il ventricolo del quaglio — *f* — il piloro.

Fig. 7ª — Denti dell' uomo — *a* — primo incisore — *b* — secondo incisore — *c* — canino — *d*, *e* — piccoli molari — *f*, *g*, *h* — grandi molari.

Fig. 8ª — Apparecchio digestivo — *a* — esofago — *b* — stomaco — *c* — fegato —

d — vescichetta biliare — *e* — canale collodoco — *f* — milza — *g* — colon — *h* — intestino tenue — *i* — intestino retto — *k* — pancreas.

Fig. 9ª — Apparecchio destinato all' assorbimento del chilo — *aa* — parte dell' intestino — *bb* — vasi chiliferi che serpeggiano su l'intestino — *cc* — vasi chiliferi — *d* — canale toracico — *ee* — parte dell' aorta.

Fig. 10ª — Sistema nervoso dell' uomo *a* — massa cerebrale (cervello e cervelletto) — *b* — midolla spinale — *c* parte inferiore della midolla spinale, chiamata coda di cavallo.

Fig. 11ª — Apparecchio nervoso de'molluschi.

Fig. 12ª — Apparecchio nervoso degli animali ad articoli.

Fig. 13ª — Apparecchio nervoso e canale intestinale de' crustacei — *a* — sistema nervoso — *b* — canale intestinale.

Fig. 14ª —Struttura interna del naso— *a* — narice — *b*, *c* — seno frontale.

Fig. 15ª — Orecchia interna per mostrare l' aliosso, ed il modo dell' articolazione — *a* — martello — *b* — incudine — *c* — lente — *d* — staffa — *e* — muscolo della staffa — *f* — muscolo del martello — *g* — timpano.

Fig. 16ª — Interno dell' occhio — *a* — cornea trasparente — *b* — cornea opaca o sclerotica — *b'* — cornea opaca rivolta al di fuori per mostrare le membrane poste al di sotto — *c* — coroide — *d* — retina — *e* — pupilla — *f* cristallo — *g* — umor vitreo — *h* — nervo ottico — *i* — congiuntivo.

TAVOLA ALFABETICA

A

Acalefi . . . . . pag. 252
Acefali 240
Animale 17
Annelidi 244
Aorta 54
Aorta ascendente e discendente . 54
Aracnoide 135
Aracnidi 246
Aria atmosferica 65
Armi degli animali 202
Arterie 51
Arterie pulmonari 54
Articoli 15
Atlante 169

B

Bile 110
Branchiopodi 241
Botanica 7
Branchie 80
Bocca 88

C

Canale collodoco 111
Canale toracico 112
Cefalopedi 238
Cervello 134
Cervelletto 134
Chimica 6
Chimo 110
Circumvoluzioni cerebrali . . 135
Circolazione 51
Cirropodi 241
Classe 223

Google

Classificazione zoologica . . . 223
Cuore 51
doppio 52
semplice 53
Colonna vertebrale. 169
Condotto uditorio 259
Corni 203
Corpi callosi 135
Corsa 167
Cranio 133
Cristalli 14
Crustacei 245

D

Digestione 86
Derme 149
Denti 84
Dura-madre 135

E

Esofago 71

F

Famiglie. 221
Fegato 110
Filamenti nervosi 133
Forza vitale 14

G

Gangli 141
Gasteropodi 239
Gemmipari 217
Generi 225
Glandole salivari 93
Gusto. 154

I

Individui 226
Insetti 247
Ioyde 93

L

Lingua 93
Locomozione 166

M

Mammiferi 231
Mano. 148
Martello 159
Membrana pituitaria 157
Microscopici. 254
Midolla spinale 135
Migrazioni 191
Minerali 14
Mineralogia. 10

Molluschi 31
Mummie 34

N

Nervo gran simpatico 132
Nervi della vita animale . . . 133
Nervi della vita organica . . 133
Nidi 215
Nuoto 167
Nutrizione 43

O

Odorato 156
Occhio 160
Opercolo 80
Ordini 224
Orecchia interna 159
Osso 40
Ovipari 217
Ovo-vivipari 217

Digitized by Google

P

Piloro 97
Polmoni 71
Polpa nervosa 134
Polsi 58
Pteropodi 240

R

Regno inorganico 11
organico 12
Reni 115
Respirazione 66
Respirazione nell' aria 73
nell' acqua 67
Respirazione completa. 84
incompleta 84
Rettili 233

S

Salto 167
Sangue 44
Sangue arteriale 45
venoso 46
Sensi 145
Specie 226
Staffa 159
Stazione 183
Stigmate 82
Stomaco. 97
Succo gastrico 110
pancreatico 111

T

Tatto. 148
Tessuto cellulare 36
muscolare 39
nervoso. 41

Tessuto organico 36
Tipo 223
Trachea arteria 71
Trachee 81
Tribù 225

U

Urina 114

V

Valvule 50
Vasi capillari 55
lattei. 110
Varietà 226
Veduta 160
Vegetali 17
Vena cassa inferiore 56
superiore 56
Vene pulmonari 56
Vena succlaveare sinistra. . . 113

Vermi a sangue rosso—Ved. Annelidi
Vermi intestinali 251
Vertebre 13
Vescischetta del fiele 110
Vivipari 217
Volo 190

Z

Zoofiti 249
Zoologia 11

SBN 606886

INDICE

TRATTENIMENTO I. — *Maestro Pietro comincia a dar lezioni di zoologia — Definisce le scienze fisiche, e l'istoria naturale — Mineralogia, zoologia, botanica — Regno inorganico — Regno organico — Che cosa sia un organo, che una pianta, che un animale — Differenza che passa tra gli animali ed i vegetali.* . . . 5

TRATTENIMENTO II. — *Maestro Pietro parla dell'influenza che esercita l'uomo su gli animali — Scopo della zoologia — Questa studia l'organizzazione degli ani-*

mali: li denomina, li classifica, fa conoscere i costumi loro ec. ecc. — Spiega a' suoi uditori ciò che s' intende per animale a vertebre, e zoofiti — Gli animali vengono formati per intero di parti molli e parti solide — Il Capitano dice che cosa sia una mummia — Ciò che sia un tessuto — Tessuto cellulare — Tessuto muscolare — Tessuto nervoso. 12

TRATTENIMENTO III. — *Maestro Pietro spiega che cosa sia funzione — nutrizione — sensazione — facoltà di sentire — riproduzione. Parla della circolazione del sangue rosso e bianco — composizione del sangue — globetti del sangue — Le vene — Le arterie — Il cuore — Corso del sangue a traverso del cuore, e de' vasi — Ca-*

ratteri del sangue nero oppur venoso — Caratteri del sangue arteriale — Polsi. 43

TRATTENIMENTO IV. — *Maestro Pietro parla della respirazione nelle diverse classi di animali — Gli animali non possono vivere senza l'aria atmosferica — Qualità fisiche dell' aria — Composizione chimica — Apparecchio della respirazione negli animali a vertebre — Trachea — Bronchi—Polmoni—Rapporti dell' aria col sangue — Cambiamento del sangue venoso in sangue arterioso — L' aria rigettata da' polmoni non è più atta al mantenimento della vita — Quantità di aria che consuma l' uomo — Animali che dormono durante l' inverno — Come respirino i pesci — Delle branchie — Come respirino*

gl'insetti—Delle trachee, e delle loro aperture dette stigmate. . 62

TRATTENIMENTO V. — *Maestro Pietro tratta della digestione — parla degli organi digestivi — della bocca — de' denti — diverse spezie di denti — denti degli erbivori — del pesce cane — della vipera — la lingua — l'esofago — lo stomaco — gl'intestini — organi digestivi degli animali delle classi inferiori.* 86

TRATTENIMENTO VI. — *Continuazione della digestione — Istinto degli animali per procurars' il sostentamento — Tutti gli esseri viventi debbono alimentarsi — Alimenti — Appetito — Fame — Morte per astinenza — Maestro Pietro dimostra i diversi atti della digestione — Succo gastrico — La bile — Vescichetta del fiele —*

Vasi lattei — Canale toracico — De' rognoni e dell'orina — Digestione degli uccelli — I ruminanti, i rettili, i pesci e gli animali di classe inferiore. 103

TRATTENIMENTO VII. — *Maestro Pietro parla de' nervi — Essi formano la parte esclusiva degli animali — Sensibilità, sensazione, sensi — due ordini di nervi, l'uno sottoposto alla volontà, cioè i nervi della vita animale; l'altro che non vi è subordinato cioè i nervi della vita organica — Sistema cerebro-spinale, cervello, cervelletto, midolla spinale, nervi propriamente detti — Del gran simpatico — De' gangli, de' nervi ne' pesci; ne' rettili, ne' molluschi, e ne' zoofiti.* 126

TRATTENIMENTO VIII. — *Maestro Pietro tratta de' sensi ne' diversi*

animali — l' Uomo rispetto a' sensi è il meglio favorito della natura tra tutti gli esseri viventi — Come bisogna intendere questa proposizione — Del tatto — Della mano — Della pelle — Organi del senso del tatto ne' diversi animali — Del gusto — Della lingua — Dell' odorato — Questo senso aiuta il senso del gusto e lo rende più perfetto — Del naso e della membrana detta pituitaria — Sede del gusto — Dell' udito — Dell' orecchio ne' diversi animali — Della vista — Dell' occhio — Occhi semplici e composti — Animali che ànno più di due occhi. 145

TRATTENIMENTO IX. — *Della locomozione — Maestro Pietro tratta della locomozione — De' mezzi variati di locomozione — Dello sche-*

letro, e delle modificazioni che esso à negli animali di ordini diversi — Pericolo nel sollevare i fanciulli per la testa — Grav' inconveniente nel ritirare la sedia di coloro che vogliono sedersi — Delle articolazioni — Scomparsa de' membri superiori ed inferiori negli uccelli, ne' cetacei, e pesci — Singolare organizzazione della testuggine — Animali molli. 166

TRATTENIMENTO X. — *Maestro Pietro parla del modo di stare de' diversi animali — Differenze tra il cammino, il salto, e la corsa — Del volo — Del nuotare, e dello strisciare per terra — Scopo della locomozione e trasmigrazione ne' quadrupedi, negli uccelli, ne' pesci, negl' insetti.* . . . 183

TRATTENIMENTO XI. — *Armi degli animali — istinto di conservazione.* 202

TRATTENIMENTO XII. — *Delle classificazioni in generale* 218
Classificazione zoologica 223
Caratteri generali delle quattro diramazioni del regno animale e di ciascuna classe che lo compone 229
Spiegazione delle figure 255
Tavola Alfabetica 263

Digitized by Google

CONSIGLIO GENERALE

DI

PUBBLICA ISTRUZIONE

Num. 17

Napoli 13 Ottobre 1855.

Vista la dimanda del tipografo Cav. Gaetano Nobile, con che ha chiesto di ristampare l'opera intitolata: *La Zoologia di Féx*, la quale fa parte della *Biblioteca d'istruzione elementare*, del Giudice Ungaro:

Visto il parere del Regio Revisore P.M.Gennaro Marasco:

Si permette che la suindicata opera si ristampi, però non si pubblichi senza un secondo permesso, che non si darà, se prima lo stesso Regio Revisore non avrà attestato di aver riconosciuto, nel confronto, esser la impressione uniforme all'originale approvato.

Il Consultore di Stato
Presidente provvisorio
CAV. CAPOMAZZA

Il Segretario Generale
GIUSEPPE PIETROCOLA

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 14.

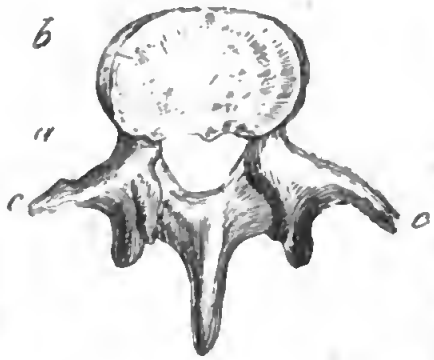


Fig. 12.

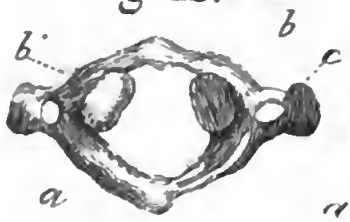


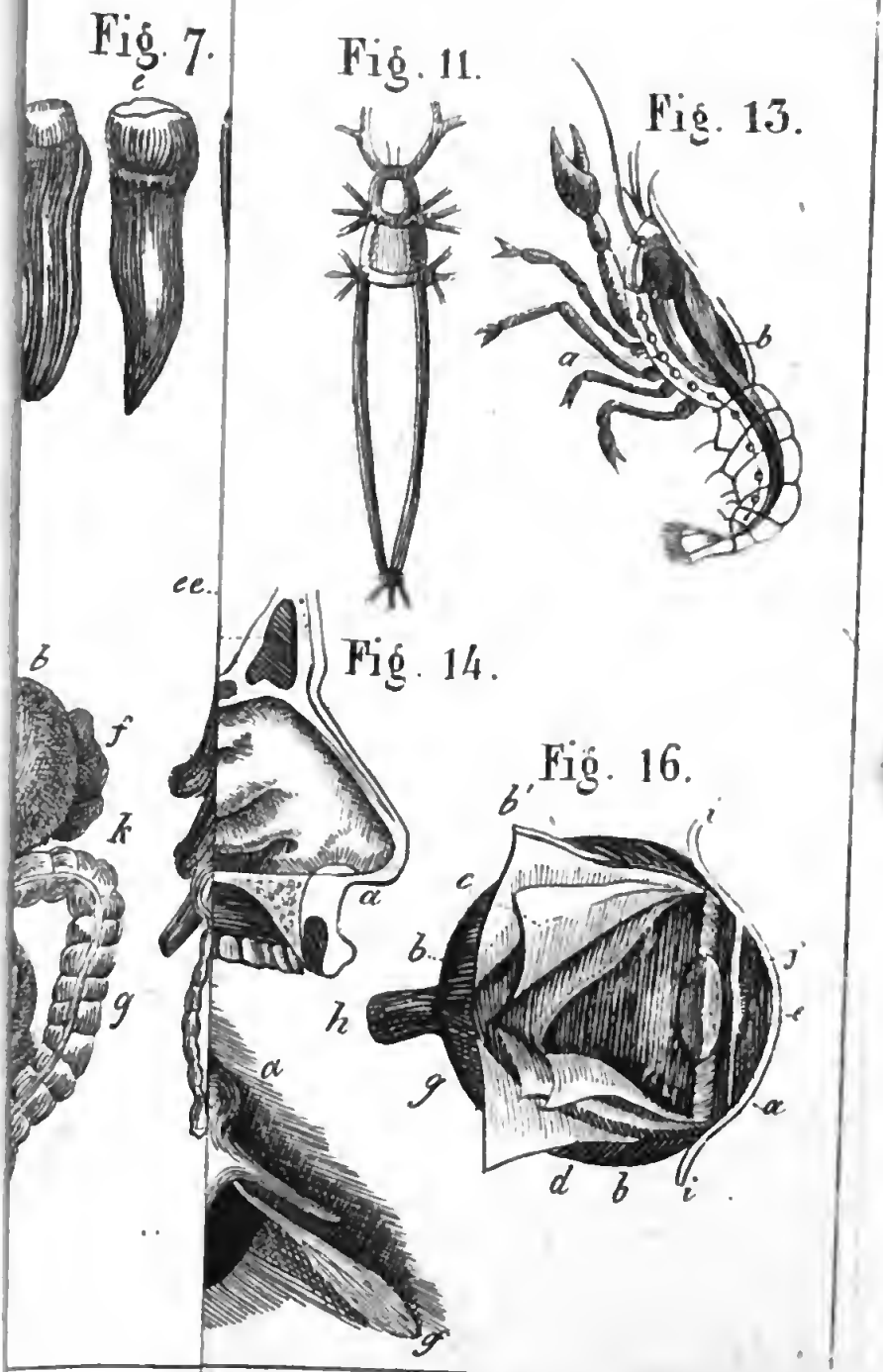
Fig. 13.

Fig. 9.

Fig. 11.

el Sapiente del Villaggio.

Digitized by Google



Sapiente del Villaggio.

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOTECA